

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю
Директор института
машиностроения
М. Корнеев
2020г.



**ОПИСАНИЕ
ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
15.03.03 «Прикладная механика»

Профиль подготовки
«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»

Тип программы
академическая

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная, очно-заочная

г. Липецк - 2020 г.

1. Общие положения

1.1. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП ВО) бакалавриата, реализуемая вузом по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика и профилю подготовки Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом потребностей регионального рынка труда на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика».

ОПОП ВО регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению (профилю) и включает в себя две взаимосвязанных группы документов:

Первая группа - программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность компетентностно-ориентированной образовательной программы:

- «Компетенции выпускника университета как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения данной ОПОП»;
- «Состав, основное содержание учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, входящих в ОПОП ВО»;
- компетентностно-ориентированный учебный план;
- календарный учебный график;
- «Сквозная программа промежуточных (поэтапных) испытаний (аттестаций) обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования»;
- «Программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования».

Вторая группа - дисциплинарно-модульные программные документы (рабочие программы учебных дисциплин, сгруппированных по модульному принципу; программы учебной и производственной практик; методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии).

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП ВО бакалавриата по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика

Нормативно-правовую базу проектирования ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон Российской Федерации: «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части изменения понятия и структуры государственного образовательного стандарта» (от 01.12.2007 г. № 309-ФЗ с изменениями на 23 июля 2013 года);
- Приказ Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367 (зарегистрирован Минюстом России 24 февраля 2014 г., регистрационный № 31402) «Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 12.03.2015 №220.
- Письмо Минобрнауки РФ от 8.04.2014 №АК-44/05вн «О направлении методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса»;
- Письмо Минобрнауки РФ от 10.02.2015 №05-308 «О направлении методических рекомендаций по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов»;
- Профессиональный стандарт 40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержденный Минтруда РФ № 121н от 14.03.2014, регистрация Минюста 21.03.2014 № 31692;

- Профессиональный стандарт 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций, утвержденный Минтруда РФ № 1011н от 11.12.2014, регистрация Минюста 30.12.2014 № 35481;

- Профессиональный стандарт 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники, утвержденный Минтруда РФ № 985н от 8.12.2014, регистрация Минюста 29.12.2014 № 35471;

– Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;

– Нормативно-методические документы ученого и учебно-методического советов ЛГТУ;

– Устав ЛГТУ;

– ПО-32-2017 Проектирование и разработка ОПОП высшего образования (версия 4); – методические рекомендации учебно-методического совета университета МИ-10-2017 (версия 3) (носят рекомендательный характер).

2. Общая характеристика ОПОП ВО

2.1. Миссия, цели и задачи ОПОП ВО

Миссия ОПОП ВО – формирование у обучающихся компетенций, способствующих развитию профессиональных навыков для решения комплексных задач в научно-производственной сфере, а также в организациях и структурах, использующих методы прикладной механики и компьютерные технологии.

Достижение миссии обеспечивается методической, организационной, кадровой и материально-технической составляющими учебного процесса.

Целью ОПОП ВО является создание, поддержка, развитие и обновление условий, которые обеспечивают качество образования и подготовки, отвечающих требованиям современного рынка труда, и способствуют наиболее позитивному раскрытию творческого потенциала личности как в социокультурной, так и в профессионально-технической сферах.

В области обучения целью ОПОП ВО является формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих

выпускнику успешно осуществлять все виды профессиональной деятельности, предусмотренные ФГОС ВО, всемерно способствовать развитию у обучающихся ответственности, пунктуальности, целеустремленности, коммуникабельности, аналитических способностей, интереса к научной и исследовательской деятельности, решению конкретных задач моделирования и управления объектами и процессами с учетом специфики региона.

В области воспитания целью ОПОП ВО является развитие у обучающихся личностных качеств, способствующих их творческой активности, общекультурному росту, социальной мобильности и приверженности высоким морально-этическим нормам.

Задачами ОПОП ВО являются:

- регламентация последовательности формирования общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в течение периода подготовки бакалавров;

- обеспечение информационного, учебно-методического и лабораторно-технического сопровождения учебного процесса;

- развитие интереса к научно- исследовательской деятельности;

- нормирование критериев оценки уровня сформированности компетенций у выпускников;

- удовлетворение потребности личности в профессиональном образовании, интеллектуальном, нравственном и культурном развитии;

- обеспечение инновационного характера своей образовательной и социокультурной деятельности;

- создание условий для систематического обновления содержания образования в духе новаторства, созидательности и профессионализма;

- создание условий для максимально полной реализации личностного и профессионального потенциала.

2.2. Срок освоения ОПОП ВО

В соответствии с требованиями ФГОС ВО направления 15.03.03 Прикладная механика нормативный срок освоения ОПОП по очной форме, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, независимо от применяемых образовательных технологий, составляет 4 года. Для очно-заочной формы обучения срок освоения ОПОП составляет 5 лет.

Срок получения образования по программе бакалавриата при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения.

2.3. Трудоемкость ОПОП ВО

Трудоемкость освоения студентом данной ОПОП ВО за весь период обучения в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению составляет 240 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП.

Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е. и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОПОП.

Зачетная единица составляет 36 академических часов.

Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по очно-заочному плану и индивидуальному учебному плану по любой форме обучения не может составлять более 75 з.е.

2.4. Требование к абитуриенту

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или профессиональном образовании, а также успешно сдать вступительные испытания при поступлении в университет на соответствующее направление подготовки. Более подробная информация изложена в правилах приема в Липецкий государственный технический университет.

2.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий и сетевой формы

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к нескольким электронно - библиотечным системам (ЭБС) и к электронной информационно - образовательной среде университета. ЭБС и электронная информационно - образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки (как на территории университета, так и вне её), в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и которая отвечает техническим требованиям, установленным университетом.

Студентам обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации и интернет-ресурсам через локальную сеть университета, также через беспроводной доступ Wi-Fi. В университете имеется электронный читальный зал. Фонд составляет более 1135 электронных документов. Электронный каталог библиотеки отражает информацию об учебниках, монографиях, авторефератах, сборниках статей, компакт-дисках, художественной литературе. Регулярно обновляется информационно-правовая система «Консультант-плюс».

Все студенты имеют возможность открытого доступ к изданиям электронных библиотечных систем (ЭБС) ЛГТУ <http://www.stu.lipetsk.ru/struct/management/rectorat/pro-first/sub/lib/resursyi/>:

Перечень договоров ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	ЭБС «IPRbooks», www.iprbookshop.ru Договор №6836/20 от 03.07.2020г.	С 03.07.2020г. по 01.09.2021г.
2020/2021	ЭБС «Лань», http://www.e.lanbook.com/ Договор №15/20-44 от 02.07.2020г.	С 02.07.2020г. по 08.09.2021г.
2020/2021	ЭБС «BOOK.ru», http://www.book.ru Договор №16/20-44 от 02.07.2020г.	С 02.07.2020г. по 01.09.2021г.
2020/2021	ЭБС «ЮРАЙТ», www.biblio-online.ru Договор №14/20-44 от 02.07.2020г.	С 02.07.2020г. по 01.09.2021г.
2019/2020	ЭБС «Лань», http://www.e.lanbook.com/ Договор №1/19-44 от 06.09.2019г.	С 08.09.2019г. по 08.09.2020г.
2019/2020	ЭБС «ЮРАЙТ», www.biblio-online.ru Договор №4183 от 28.08.2019г.	С 01.09.2019г. по 31.08.2020г.
2019/2020	ЭБС «IPRbooks», www.iprbookshop.ru Договор №5303/19 от 22.08.2019г.	С 01.09.2019г. по 01.09.2020г.
2019/2020	ЭБС «BOOK.ru», http://www.book.ru Договор №26/19-44 от 01.08.2019г.	С 01.09.2019г. по 01.09.2020г.
2018/2019	ЭБС «Лань», http://www.e.lanbook.com/ Договор №15/18-44 от 27.08.2018г.	С 08.09.2018г. по 08.09.2019г.
2018/2019	ЭБС «ЮРАЙТ», www.biblio-online.ru Договор №9/18-44 от 21.05.2018г.	С 01.09.2018г. по 31.08.2019г.
2018/2019	ЭБС «IPRbooks», www.iprbookshop.ru Договор №4212/18 от 26.06.2018г.	С 01.09.2018г. по 01.09.2019г.

2017/2018	ЭБС «Лань», http://www.e.lanbook.com/ Договор №47/17 от 08.09.2017г.	С 08.09.2017г. по 08.09.2018г.
2017/2018	ЭБС «IPRbooks», www.iprbookshop.ru Договор №2948/17 от 06.07.2017г.	С 01.09.2017г. по 01.09.2018г.
2017/2018	ЭБС «BOOK.ru», http://www.book.ru Договор №46/17 от 24.08.2017г.	С 01.09.2017г. по 30.11.2018г.
2017/2020	ЭБС «ЛГТУ» на платформе ИТС «Контекстум», rucont.ru Договор №3732/БИБ-121 от 30.03.2017г.	С 30.03.2017г. действующий
2016/2017	ЭБС «IPRbooks», www.iprbookshop.ru Договор №2125/16 от 07.07.2016г.	С 01.09.2016г. по 01.09.2017г.
2016/2017	ЭБС «eLIBRARY», https://www.elibrary.ru/ Договор №1125-04/2016К от 26.04.2016г.	С 26.04.2016г. действующий

Сетевая форма реализации образовательной программы 15.03.03 Прикладная механика не осуществляется

2.6. Язык, на котором осуществляется образовательная деятельность по ОПОП

Образовательная деятельность по ОПОП ВО осуществляется на русском языке – государственном языке Российской Федерации.

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает:

теоретические и расчетно-экспериментальные работы с элементами научных исследований, решение задач прикладной механики - задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов; применение информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа, наукоемких компьютерных технологий, программных систем компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга; теоретические и научно-

исследовательские работы в области прикладной механики: решение задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов; применение информационных технологий, современных систем компьютерной математики, технологий конечно-элементного анализа, наукоемких компьютерных технологий, программных систем компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга; расчетно-экспериментальные работы с элементами научных исследований в области прикладной механики: решение задач динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надежности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов.

3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

физико-механические процессы и явления, машины, конструкции, композитные структуры, сооружения, установки, агрегаты, оборудование, приборы и аппаратура и многие другие объекты современной техники, различных отраслей промышленности, транспорта и строительства, для которых проблемы и задачи прикладной механики являются основными и актуальными и которые для своего изучения и решения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, основанных на законах механики.

технологии: информационные технологии, наукоемкие компьютерные технологии, расчетно-экспериментальные технологии, производственные технологии (технологии создания композиционных материалов, технологии обработки металлов давлением и сварочного производства, технология повышения износостойкости деталей машин и аппаратов), нанотехнологии; расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики, имеющие приложение к различным областям техники, включая авиа-и вертолетостроение, автомобилестроение, гидро-и теплоэнергетику, атомную энергетику, гражданское и промышленное строительство, двигателестроение, железнодорожный транспорт, металлургию и металлургическое производство, нефтегазовое оборудование для добычи, транспортировки, хранения и переработки, приборостроение, нано-и

микросистемную технику, ракетостроение и космическую технику, робототехнику и мехатронные системы, судостроение и морскую технику, транспортные системы, тяжелое и химическое машиностроение, электро-и энергомашиностроение.

3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность;
- расчетно-экспериментальная с элементами научно-исследовательской;
- проектно-конструкторская;
- инновационная.

3.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

В соответствии с требованиями ФГОС ВО бакалавр по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики; анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников; построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и

выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; участие в разработке физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач;

участие в составе научно-исследовательской группы в научно-исследовательских работах в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью

высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий; составление описаний выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научнотехнической документации; участие в оформлении отчетов и презентаций о научно-исследовательских работах, написании рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

расчетно-экспериментальная деятельность с элементами научно-исследовательской:

выполнение расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий; оформление отчетов и презентаций о расчетно-экспериментальных работах, написание рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

проектно-конструкторская деятельность:

участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов; участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций; участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы;

производственно-технологическая деятельность: планирование расчетно-экспериментальных работ по анализу характеристик

конкретных механических объектов; планирование работ по рациональной оптимизации технологических процессов

наукоемкого производства, контроля качества материалов, элементов и процессов; участие во внедрении технологических узлов машин и установок, механических систем различного назначения; внедрение результатов теоретических разработок в производство машин для механических испытаний материалов; разработка проектной конструкторской документации технического проекта, включая отдельные узлы машин для механических испытаний материалов; разработка технологической части проекта, составление рабочей документации, участие в технологической подготовке производства, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; обеспечение экологической безопасности проектируемых машин; инновационная деятельность: участие во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики.

4. Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования

Результаты освоения образовательной программы определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. способностью применять знания, умения, навыки и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения ОПОП ВО выпускник должен обладать компетенциями. Компетенции выпускника, формируемые в процессе освоения программы, определяются в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки и Профессиональными стандартами. Полный состав обязательных компетенций выпускника (с краткой характеристикой каждой из них) как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения программы представляется в форме документа «Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ОПОП ВО по направлению «Прикладная механика», структура которого представлена в Томе 1.

Подготовка бакалавров по прикладной механике не предполагает привязки к конкретному технологическому процессу, а объектами профессиональной деятельности

выпускников направления 15.03.03 Прикладная механика в соответствии с требованиями профессионального стандарта являются «расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики, имеющие приложение к различным областям техники, включая авиа- и вертолетостроение, автомобилестроение, тяжелое и химическое машиностроение» и т.д. Подготовка направления 15.03.03 «Прикладная механика» и утвержденный профиль «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг» предусматривает освоение методов прочностных расчетов деталей и узлов машин и оборудования с использованием современных компьютерных технологий и в полной мере является востребованным на предприятиях Липецка и области.

Обобщенные трудовые функции, установленные соответствующим профессиональным стандартом, к выполнению которых готов выпускник, успешно освоивший ОПОП ВО:

- в соответствии с профессиональным стандартом 40.011 Специалист по научно-исследовательским и проектно-конструкторским разработкам:
 - проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем (код В6);
 - в соответствии с профессиональным стандартом 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций:
 - проведение расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата) – код В6;
 - проведение прочностных расчетов авиационных конструкций (код С6);
 - в соответствии с профессиональным стандартом 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники:
 - проведение проектно-конструкторских и расчетных работ при разработке авиационной техники (код В6).

5. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО

Совокупность документов, регламентирующих содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП ВО, делится на две взаимосвязанные группы:

- программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера, обеспечивающие целостность ОПОП ВО;
- дисциплинарно-модульные программные документы ОПОП ВО.

5.1. Программные документы первой группы

Программные документы интегрирующего, междисциплинарного и сквозного характера обеспечивают целостность компетентностно-ориентированной образовательной программы. Документы этой группы регламентируют образовательный процесс по ОПОП в целом в течение всего нормативного срока ее освоения. К первой группе относятся следующие документы:

- состав, основное содержание и структурно-логические связи содержания учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), практик, входящих в ОПОП ВО;
- компетентностно-ориентированный учебный план;
- календарный учебный график;
- сквозная программа промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестаций) обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования;
- программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования.

5.1.1. Компетентностно-ориентированный учебный план

Структура рабочего учебного плана представлена в Приложении А. Рабочий учебный план включает две взаимосвязанные составные части: компетентностно-формирующую и дисциплинарно-модульную.

Компетентностно-формирующая часть рабочего учебного плана связывает все обязательные компетенции выпускника с временной последовательностью изучения всех учебных дисциплин (модулей), практик и др.

Дисциплинарно-модульная часть учебного плана – это традиционно применяемая форма учебного плана. В ней отображена логическая последовательность освоения циклов и разделов ОПОП (дисциплин, модулей, практик), обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовых частях учебных циклов указывается перечень базовых дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативных частях учебных циклов проектная группа под руководством председателя ОПН самостоятельно формирует перечень дисциплин соответствующего профиля и последовательность их изучения с учетом ФГОС ВО.

ОПОП ВО содержит дисциплины по выбору студентов в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по всем трем учебным циклам ОПОП. Дисциплины по выбору обеспечивают формирование индивидуальной траектории обучения студента по профилю Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг ОПОП ВО. Процедура изучения дисциплин по выбору регламентируется документацией СМК университета.

Для каждой дисциплины, модуля, практики указаны виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

При составлении учебного плана проектная группа руководствуется общими требованиями к условиям реализации ОПОП, сформулированными в ФГОС ВО по направлению подготовки.

Дисциплинарно-модульная часть учебного плана разработана с применением электронного шаблона, позволяющего проводить проверку выполнения установленных требований. Электронный шаблон учебного плана разработан УМС университета.

5.1.3. Календарный учебный график

Структура календарного учебного графика представлена в учебном плане. В графике приводится последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы. Сводные данные по бюджету времени демонстрируют выполнение требований ФГОС ВО и других нормативных документов. Календарный учебный график представлен в Томе 1 из 5.

5.1.4. Сквозная программа промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестаций) обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования

Данная сквозная программа представлена в томе 1 ОПОП и отражает содержание организацию промежуточных комплексных испытаний по завершении каждого курса обучения при освоении компетентностно-ориентированной ОПОП ВО. Сквозная программа промежуточных комплексных испытаний по завершении каждого курса обучения рассматривается как важный механизм в обеспечении качества компетентностно-ориентированного обучения и гарантии качественной подготовки обучающихся к итоговой государственной аттестации.

Поэтапные (по курсам обучения) ожидаемые результаты образования в компетентностном формате, необходимые для разработки сквозной программы, формируются на основе первой части учебного плана.

5.1.6. Программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) выпускников вуза

Структура документа представлена в томе 1. В программе раскрываются содержание и формы организации всех итоговых комплексных испытаний (в рамках итоговой государственной аттестации) выпускников университета, позволяющие продемонстрировать достаточный уровень сформированности у них (на достаточном уровне) всей совокупности обязательных компетенций.

5.2. Программные документы второй группы

Во вторую группу относятся дисциплинарно-модульные программные документы: рабочие учебные программы дисциплин (модулей), программы практик с целью приобретения всеми учебными дисциплинами (модулями), практиками компетентностной ориентации.

5.2.1. Рабочие учебные программы дисциплин

Рабочие учебные программы всех учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей рабочего учебного плана, включая дисциплины по выбору студента, а также факультативные дисциплины. Рабочие программы учебных дисциплин, рабочие программы учебных, производственной, преддипломной практик, ВКР представлены в 2 - 4 томе ОПОП.

В учебной программе каждой дисциплины сформулированы конечные результаты обучения в органичной увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ОПОП ВО.

Документация разработана и утверждена в соответствии с установленными требованиями ПО-32-2017 Положение общеуниверситетское «Проектирование и разработка основных профессиональных образовательных программ высшего образования» (версия 4) и МИ-10-2017 «Проектирование основных профессиональных образовательных программы высшего образования» (версия 3), а также рекомендаций УМС университета и приказов ректора по результатам внутренних аудитов СМК университета.

5.2.2. Программы учебной, производственной и преддипломной практик

Учебная и производственные практики, в том числе преддипломная, представляющие собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических дисциплин, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных, универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. Программы практик приведены в Томе 5 из 5 ОПОП

В программе проводится вид и тип практики и указывается перечень предприятий, учреждений и организаций, с которыми выпускающая кафедра имеет заключенные договора.

В том случае, если практика осуществляется в университете – перечисляются кафедры и лаборатории вуза, на базе которых проводятся те или иные виды практик, с обязательным указанием их кадрового и научно-технического потенциала.

В программе указываются цели и задачи практик, практические навыки, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, приобретенные обучающимися. Указываются местоположение и время прохождения практик, а также формы отчетности по практикам.

Порядок организации и проведения практик устанавливается ПО-08-2017 «Положение о практике обучающихся осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (версия 3).

5.2.3. Программа научно-исследовательской работы

Программа научно-исследовательской работы включена в ОПОП ВО самостоятельным разделом (том 5). В программе НИР указываются виды, этапы научно-исследовательской работы, в которых обучающийся должен принимать участие:

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- принимать участие в стендовых и промышленных испытаниях опытных образцов (партий) проектируемых изделий;
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию); - выступить с докладом на конференции.

Контроль за выполнением обучающимися планов научно- исследовательской работы осуществляется в виде обсуждений промежуточных результатов с научным руководителем бакалавров, отчетов на лабораторных, коллоквиумах, выступлений на научно-исследовательском семинаре и конференциях, предзащите выпускной квалификационной работы.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы и в ходе защиты ее результатов проводится широкое обсуждение в учебных подразделениях вуза с привлечением работодателей, позволяющее оценить уровень компетенций, сформированных у обучающегося.

5.3. Характеристика социально-культурной среды, обеспечивающей развитие социально-личностных компетенций бакалавров

Социально-культурная среда университета представляет собой конкретное, непосредственно данное каждому обучающемуся социальное пространство, посредством которого он активно включается в культурные связи, совокупность условий, влияющих на формирование и функционирование человека в обществе, предметной и человеческой обстановки развития личности, ее способностей, инстинктов, сознания. Функционирование социально-культурной среды университета обеспечивает развитие универсальных компетенций обучающихся, нацеленных на обогащение социума современно образованными, нравственно-ориентированными, предприимчивыми людьми, обладающими способностью к самостоятельному принятию ответственных решений в ситуациях выбора и прогнозированию их возможных последствий, способных к сотрудничеству, отличающихся мобильностью, динамизмом, конструктивностью. Универсальные компетенции определяют активную жизнедеятельность человека, его способность ориентироваться в различных сферах социальной и профессиональной жизни, гармонизируют внутренний мир и отношения с обществом.

В ЛГТУ обеспечиваются соответствующие условия для функционирования основных элементов социально-культурной среды - образовательного, научного, коммуникативного, досугового, информационного, предметно-пространственного, социально-бытового, управленческого.

Образовательная среда. Университет осуществляет образовательную деятельность в рамках уровневой системы образования и готовит бакалавров по различным направлениям. Обучающиеся и выпускники университета имеют возможность для получения различных дополнительных к высшему образованию квалификаций в соответствии с установленными требованиями.

Воспитательная среда ЛГТУ формируется с помощью комплекса мероприятий, предполагающих:

- создание оптимальных социокультурных и образовательных условий для социального и профессионального становления личности социально активного, жизнеспособного, гуманистически ориентированного, высококвалифицированного специалиста;

- формирование гражданской позиции, патриотических чувств, ответственности, приумножение нравственных, культурных и научных ценностей в условиях современной жизни, правил хорошего тона, сохранение и возрождение традиций ЛГТУ;

- создание условий для удовлетворения потребностей личности в интеллектуальном, культурном, нравственном и физическом развитии;

- привитие умений и навыков управления коллективом в различных формах студенческого самоуправления.

Досуговая среда. В университете обеспечивается здоровый досуг и возможности для полноценной внеучебной деятельности. ЛГТУ располагает спортивно – оздоровительным лагерем «Политехник». Работу по физическому воспитанию ведет спортивный клуб «Политехник», обеспечивающий функционирование 25 секций по 17 видам спорта (футбол, баскетбол, волейбол, легкая атлетика, лыжи, атлетическая гимнастика и др.). Культурно-массовое направление представлено работой 12 творческих коллективов факультетов (институтов), команды КВН, танцевальных коллективов, университетского театра-студии. Регулярно обеспечивается участие бакалавров в творческих конкурсах, спортивных соревнованиях различного уровня.

Коммуникативная среда. Обеспечивается движение информационных потоков, налажена обратная связь с бакалаврами. Активно используются Интернет-ресурсы и иные средства коммуникации для своевременного информирования преподавателей, сотрудников и студентов университета о текущих событиях, новостях и нововведениях в жизни университета. Взаимоотношения бакалавров и преподавателей основаны на взаимном сотрудничестве, диалоге и взаимопонимании.

Социально-бытовая среда. В университете созданы социально-бытовые условия для жизни и быта студентов, преподавателей и сотрудников. Медицинский пункт, осуществляет лечебно-профилактическую и оздоровительную работу. Пункты общественного питания рассчитаны на 684 посадочных мест. Объекты физической культуры и спорта: крытые спортивные сооружения, в том числе 2 игровых зала, 6 тренажерных залов, 2 плавательных бассейна, открытые спортивные сооружения, в том числе стадион открытого типа с элементами полосы препятствий, гимнастическая площадка, теннисные площадки,

комплексная спортивная площадка, футбольное поле. В университете имеется общежитие для проживания иногородних студентов на 915 койко-мест; киноконцертный зал на 1096 посадочных мест, репетиционные помещения, костюмерные гримерные. Хозяйственно-бытовое и санитарно-гигиеническое обслуживание соответствует санитарным гигиеническим нормам.

Управленческо-координационная сфера. Организационная структура университета, обеспечивает эффективное функционирование учебно-воспитательного процесса. Службы и подразделения университета функционируют в соответствии с требованиями внутренней нормативной документации. Воспитательную и внеучебную работу координирует проректор по учебно-воспитательной работе, в подчинении которого находятся управление по воспитательной и социальной работе, центр содействия занятости выпускников, отдел по международным связям, музей истории университета. Первичная профсоюзная организация обучающихся ЛГТУ осуществляет координацию и взаимодействие между молодёжными студенческими объединениями. На уровне факультетов (институтов) организацией и координацией воспитательной работы занимаются заместители деканов (директоров) по воспитательной и социальной работе, заведующие кафедрами, начальники специальностей и кураторы групп.

Лица с ограниченными возможностями здоровья имеют полный доступ к социально-культурной среде университета.

В дальнейшем предусматривается совершенствование социокультурной среды, формирование атмосферы взаимопонимания, сотрудничества и ответственности, развитие способности обучающегося к адекватному отражению объективной логики бытия и своего собственного существования; развитие способности к руководству в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества; готовности к взаимодействию с микросоциумом, к работе в коллективе, толерантному восприятию социальных и культурных различий, уважительному и бережному отношению к историческому наследию и культурным традициям; формирование осознания социальной значимости будущей профессии, развитие мотивации осуществления профессиональной деятельности, что позволит выпускникам университета стать конкурентоспособными на рынке труда.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса

Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательного процесса при реализации ОПОП ВО формируется на основе требований к условиям реализации основных образовательных программ бакалавриата, определяемых ФГОС ВО по данному направлению подготовки. В учебном процессе используются современные информационные технологии, включающие программные пакеты по статистической обработке данных, графические редакторы, стандартный пакет программ MS Office, поисковые системы сети Интернет.

Информационное обеспечение учебного процесса по программе (обеспеченность учебниками и учебно-методической литературой) приведено в томе 5.

Обучающиеся студенты активно используют учебную литературу, имеющуюся в фондах библиотеки университета (электронный читальный зал, фонд которого составляет более 1135 электронных документов), областной научно-технической библиотеки, интернетресурсы через локальную сеть университета и беспроводной доступ Wi-Fi. В наличии имеется доступная для бакалавров электронно-библиотечная система.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 5 лет, из расчета более 25 экземпляров изданий на 100 обучающихся, что соответствует требованиям ФГОС ВО.

Основная учебно-методическая литература, рекомендованная в программах дисциплин в качестве обязательной, для большинства дисциплин является достаточной и современной. В библиотечном фонде имеется достаточное количество экземпляров рекомендуемой учебнометодической литературы для большинства дисциплин.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных

образовательных технологий;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, её использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно - образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

При этом каждый обучающийся обеспечен основной учебной и учебно - методической литературой, методическими пособиями, необходимыми для образовательного процесса по всем дисциплинам (модулям) ОПОП ВО. Фонд дополнительной литературы включает официальные справочно - библиографические и периодические издания, включая отечественные и зарубежные отраслевые издания, соответствующие профилю подготовки по основной образовательной программе, а также центральные и региональные издания.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для студентов обеспечена возможность оперативного обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями, обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным доступом к электронной библиотеке ЛГТУ

7. Кадровое обеспечение реализации ОПОП ВО

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. №1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный №20237), и профессиональным стандартом (при наличии).

Реализация программы бакалавриата обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет около 98 % (по ФГОС ВО не менее 70%).

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень кандидатов наук и докторов наук (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата составляет 82,3 % (по ФГОС ВО не менее 50%).

Указанные требования учитываются при ежегодном формировании нагрузки профессорско-преподавательского состава, реализующего подготовку по ОПОП. Справка по кадрам приведена в Томе 5.

8. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса

Материально-техническое обеспечение учебного процесса по направлению подготовки 15.03.03 «Прикладная механика» полностью соответствует требованиям ФГОС ВО. Кафедры, обеспечивающие подготовку по ОПОП, оснащены необходимым лабораторным оборудованием и оргтехникой в объеме, достаточном для обеспечения уровня подготовки в соответствии с ФГОС ВО. Справка по МТО представлена в томе 5.

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Университет располагает учебными аудиториями для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Университет имеет лаборатории, оснащенные современным лабораторным оборудованием.

Компьютеризация обеспечивается компьютерными классами, учебными лабораториями кафедры общей механики и Института машиностроения, оснащенными обучающими и информационными программами, имеется выход в Интернет. Помещения, предназначенные для изучения профессиональных дисциплин, оснащены необходимым оборудованием и техническими средствами.

Каждый обучающийся имеет возможность доступа к современным информационным базам в соответствии с профилем подготовки кадров, оперативного получения информации и обмена ею с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями.

Перечень материально-технического обеспечения приведен в томе 5, включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет), помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной

мебелью), библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет), компьютерные классы.

9. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающихся ОПОП ВО

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по ОПОП ВО осуществляется в соответствии с документацией СМК университета: ПО-03-2017 Положение общеуниверситетское. «Академические правила (версия 4)», ПО-07-2017 Положение общеуниверситетское «О рейтинговой системе оценки знаний студентов (версия 2)».

9.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Университет гарантирует качество подготовки, в том числе путем:

- обеспечения компетентности преподавательского состава;
- разработки объективных процедур оценки уровня знаний и умений, компетенций студентов;
- информирования общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

Оценка качества освоения студентами основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию студентов.

Конкретные формы и процедуры текущего и промежуточного контроля знаний по каждой дисциплине проводятся в соответствии с локальными актами университета.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП преподаватель соответствующей учебной дисциплины создает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные

тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ (проектов), рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Оценочные средства представлены в рабочих программах дисциплин. По направлению подготовки разработана матрица соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств (том 1 из 5), фонд оценочных средств представлен в томе 5.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) или практике определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

Для выполнения перечисленных выше условий на основе требований ФГОС ВО разработаны:

- матрица соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств (см. Том 5);
- методические рекомендации преподавателям по разработке системы оценочных средств и технологий для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплинам (модулям) ОПОП (заданий для контрольных работ, вопросов для коллоквиумов, тематики докладов, рефератов и т.п.);
- методические рекомендации преподавателям по разработке системы оценочных средств и технологий для проведения промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) ОПОП ВО (в форме зачетов, экзаменов, курсовых работ (проектов) и практик).

Методологическую основу формирования фондов оценочных средств составляют методические рекомендации УМС университета МР-06-2018 и передовой опыт ведущих вузов страны.

9.2. Государственная итоговая аттестация выпускников университета

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускника является обязательной и осуществляется после освоения ОПОП в полном объеме. ГИА включает защиту выпускной квалификационной работы.

«Программа итоговых комплексных испытаний (государственной итоговой аттестации) выпускников на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования» приведена в томе 1 из 5. Рабочая программа выпускной квалификационной работы приведена в томе 5 из 5.

Организационно-методические вопросы проведения ГИА устанавливаются ПО-092017 «Положение о государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры (версия 3)».

10. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся

10.1. Механизм функционирования системы гарантии качества подготовки, созданной в университете

Качество подготовки по ОПОП обеспечивается внутривузовской системой гарантии качества. В масштабе университета функционирует и развивается система менеджмента качества, которая сертифицирована на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2008. Стратегическое планирование развития системы гарантии качества осуществляется на основе сбалансированной системы стратегических целей и стратегических мероприятий на уровне университета, соответствующего факультета (института) и соответствующей ОПОП. Система охватывает все основные и вспомогательные процессы университета и распространяется на все структурные подразделения. Руководство по качеству (РК-01-2009) устанавливает требования и основные положения СМК. Основные и вспомогательные процессы СМК регламентированы документацией, перечень которой устанавливается Реестром. Для реализации системы гарантии качества по ОПОП приказом ректора формируется объединение преподавателей направления (ОПН), которое функционирует в соответствии с ПО-02-2015 «Объединение преподавателей направления (специальности) (версия 3)» и обеспечивает реализацию принципов и стандартов ENQA.

10.2. Мониторинг и периодическое рецензирование ОПОП ВО

Мониторинг и периодическое рецензирование ОПОП осуществляется в ходе проектирования и согласования в соответствии с ПО-32-2017 «Проектирование основных образовательных программ (версия 4)» и МИ-10-2017 «Проектирование основных профессиональных образовательных программ высшего образования (версия 3)». ОПН в соответствии с оперативным (ежегодным) планом работы вносит изменения в ОПОП, которые направлены на её улучшение и удовлетворение требований потребителей образовательных услуг.

Соответствие проекта ОПОП установленным требованиям проверяется во время внутреннего аудита, который проводится в университете регулярно в соответствии с СТО03-

2018 «Внутренний аудит (версия 2)». При необходимости разрабатываются корректирующие и предупреждающие действия. Изменения в рабочие учебные планы вносятся в соответствии с ПО-20-2009 «Порядок внесения изменений в рабочие учебные планы образовательных программ ЛГТУ».

Рецензирование рабочего учебного плана и системных документов ОПОП выполняется представителем (представителями) предприятий, организаций, учреждений, которые являются основными работодателями для выпускников данной ОПОП.

10.3. Обеспечение компетентности преподавательского состава

Подбор педагогических работников и компетентность ППС обеспечивается реализацией вспомогательного процесса «Кадровое обеспечение» в соответствии с требованиями СТО-07-2016 «Управление персоналом (версия 2)», ПО-29-2016 «Положение о порядке замещения должностей педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, в ЛГТУ (версия 2)».

ППС университета систематически повышают квалификацию в соответствии с планом и требованиями ПО-11-2017 (версия 3) «О дополнительном профессиональном образовании профессорско-преподавательского состава» в ведущих вузах России, на передовых предприятия региона, в системе дополнительного профессионального образования университета.

Текущий контроль компетенции ППС осуществляется в процессе систематического контроля качества учебного процесса по учебным дисциплинам ОПОП, а также по результатам мониторинга (анкетирования) обучающихся и выпускников ОПОП о качестве преподавания.

10.4. Контроль качества учебного процесса по учебной дисциплине

Качество учебного процесса по учебной дисциплине оценивается в соответствии с ПО-10-2010 «Контроль качества образовательного процесса по учебной дисциплине». В процессе контроля проверяются фактические данные (содержательные, методические, технологические, организационные и т.п.) требованиям документации ОПОП, которая

разработана и утверждена в установленном порядке. Регулярно после изучения учебной дисциплины проводится анкетирование студентов с целью выявления трудностей, которые возникали в ходе учебного процесса.

Проверка проведения мониторинга качества учебного процесса по учебным дисциплинам ОПОП, анкетирования студентов, разработка и выполнение необходимых корректирующих и предупреждающих действий осуществляется во время внутреннего аудита СМК.

10.5. Самообследование по согласованным критериям для оценки деятельности (стратегии)

Ежегодно под руководством председателя ОПН проводится анализ эффективности реализации ОПОП. При самообследовании ОПОП оценивается следующее: выполнение лицензионных требований; выполнение требований ФГОС ВО; выполнение требований работодателей выпускников ОПОП; обеспечение выполнения аккредитационных показателей по ОПОП; обеспечение выполнения стандартов и директив ENQA.

Ежегодно в университете проводится автоматизированный расчет аккредитационных показателей каждой ОПОП и выпускающей кафедры (выпускающих кафедр).

10.6. Система внешней оценки качества реализации ОПОП

Качество реализации ОПОП оценивается в ходе итоговой государственной аттестации выпускников. Формы итоговой аттестации устанавливаются рабочим учебным планом ОПОП. Оценку осуществляет государственная аттестационная комиссия (ГАК), в состав которой входят ведущие специалисты работодателей. Председатель ГАК утверждается федеральным органом управления высшим образованием. Механизм итоговой аттестации выпускников устанавливается ПО-09-2017 «По государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры (версия 3)». Мониторинг удовлетворенности выпускников и работодателей выполняется в соответствии с СТО-09-2018 «Взаимодействие с заинтересованными сторонами».

10.7. Регламент по организации периодического обновления ОПОП ВО в целом и составляющих её документов

Высшее учебное заведение ежегодно обновляет основные образовательные программы (в части состава дисциплин, установленных высшим учебным заведением в учебном плане, и (или) содержания рабочих программ дисциплин, программ учебной и производственной практики, методических материалов, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии) с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы. Порядок, форма и условия проведения обновления ОПОП ВО устанавливается Ученым советом вуза и регламентируются локальными нормативными документами по основным вопросам организации и осуществления образовательной деятельности в ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»:

- РК-01-2009 Руководство по качеству от 24.04.2009;
- СТО-01-2009 Стандарт организации «Управление документацией» от 18.03.2009;
- СТО-03-2018 Стандарт организации «Внутренний аудит» (версия 2) от 01.10.2018;
- СТО-06-2011 Стандарт организации «Управление планированием качества профессионального образования» от 01.12.2011;
- СТО-07-2016 Стандарт организации «Управление персоналом» (версия 2) от 01.06.2016
- СТО-12-2012 Стандарт организации «Студенческие работы: виды, требования к структуре и содержанию» от 20.02.2012;
- СТО-13-2016 Стандарт организации «Студенческие работы. Общие требования к оформлению» (версия 2) от 01.02.2016;
- ПО-02-2015 Объединение преподавателей направления (специальности) (версия 3) от 01.06.2015;
- ПО-03-2017 Положение общеуниверситетское «Академические правила» (версия 4) от 01.03.2017;
- ПО-04-2009 Положение общеуниверситетское «О распределении госбюджетных штатов профессорско-преподавательского персонала» от 12.05.2009;

- ПО-05-2017 Положение общеуниверситетское «О почасовом фонде кафедр» (версия 2) от 01.07.2017;
- ПО-06-2017 Положение общеуниверситетское «О платной образовательной деятельности ЛГТУ» (версия 3) от 01.07.2017;
- ПО-07-2017 Положение общеуниверситетское «О рейтинговой системе оценки знаний студентов» (версия 2) от 01.03.2017;
- ПО-08-2017 Положение общеуниверситетское «О практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (версия 3) от 01.03.2017;
- ПО-09-2017 Положение общеуниверситетское «По государственной итоговой аттестации выпускников программ бакалавриата, специалитета и магистратуры» (версия 3) от 01.03.2017;
- ПО-10-2010 Положение общеуниверситетское «Контроль качества образовательного процесса по учебной дисциплине» от 25.11.2010;
- ПО-11-2017 Положение общеуниверситетское «О дополнительном профессиональном образовании профессорско-преподавательского состава» (версия 3) от 01.03.2017;
- ПО-13-2011 Положение общеуниверситетское «Концепция воспитания студентов ЛГТУ» от 14.06.2011;
- ПО-18-2014 Положение общеуниверситетское «Об организации и осуществлении приема в ЛГТУ» от 14.10.2014;
- ПО-19-2009 Положение общеуниверситетское «Об учебно-методическом комплексе учебной дисциплины основной образовательной программы» от 27.04.2009;
- ПО-20-2009 Положение общеуниверситетское «Порядок внесения изменений в рабочие планы образовательных программ ЛГТУ» от 14.04.2009;
- ПО-21-2017 Положение общеуниверситетское «О порядке перевода и восстановления студентов» (версия 3) от 01.11.2017;
- ПО-22-2017 Положение общеуниверситетское «О стипендиальном обеспечении и других формах социальной поддержки, обучающихся ЛГТУ» (версия 3) от 01.03.2017,

- ПО-30-2017 Положение общеуниверситетское «О студенческом научном обществе» (версия 2) от 01.05.2017;
- ПО-31-2017 Положение общеуниверситетское «Правила внутреннего трудового распорядка» (версия 2) от 01.06.2017;
- ПО-32-2017 Положение общеуниверситетское «Проектирование и разработка ОПОП программ ВО» (версия 4) от 01.03.2017;
- ПО-36-2017 Положение общеуниверситетское «Об ускоренном обучении по образовательным программам высшего образования в ЛГТУ» (версия 2) от 28.03.2017;
- ПО-40-2012 Положение общеуниверситетское «Об учебно-методическом совете» от 15.05.2012;
- ПО-41-2014 Положение общеуниверситетское «О кураторе студенческой академической группы» 14.04.2014;
- ПО-44-2011 Положение общеуниверситетское «Об информационно-аналитической системе «Рейтинг университета» (версия 2) 01.09.2013
- ПО-45-2011 Положение общеуниверситетское «О системе управления охраной труда» от 27.09.2011;
- ПО-46-2017 Положение общеуниверситетское «О прохождении практики за рубежом студентами ЛГТУ» (версия 2) от 01.03.2017;
- ПО-55-2012 Положение общеуниверситетское «Об электронной библиотеке ЛГТУ» от 18.09.2012;
- ПО-59-2012 Положение общеуниверситетское «О смотре-конкурсе рабочих программ» от 10.12.2012;
- ПО-63-2013 Положение общеуниверситетское «О комиссии по урегулированию споров между участниками образовательных отношений ЛГТУ» от 01.09.2013
- ПО-67-2017 Положение общеуниверситетское «Правила внутреннего распорядка обучающихся» (версия 2) от 03.04.2017;
- МИ-03-2012 Методическая инструкция «Планирование качества» от 01.09.2012;
- МИ-06-2017 Методическая инструкция «Ведение записей в деканате (директорате)»

(версия 3) 01.03.2017;

- МИ-08-2017 Методическая инструкция по расчету объема работы кафедры (версия 3) от 01.05.2017;

- МИ-10-2017 Методическая инструкция «Проектирование основных профессиональных образовательных программ высшего образования» (версия 3) от 01.03.2017;

- МР-01-2011 Методические рекомендации «По нормированию бюджета времени на самостоятельную работу студентов»;

- МР-02-2011 Методические рекомендации «Рекомендуемая структура циклов дисциплин рабочих учебных планов ООП ВПО и СПО» от 07.01.2011»;

- МР-03-2014 Методические рекомендации «Формирование общекультурных компетенций при реализации основных образовательных программ с присвоением квалификации «прикладной бакалавр», «академический бакалавр» от 05.06.2014;

- МР-06-2017 Методические рекомендации «Формирование фонда оценочных средств при реализации компетентностного подхода образовательной программы высшего образования» от 01.12.2018.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.03 «Прикладная механика» и профилю подготовки «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг».

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования по видам профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности (фгос 3+)	Профессиональные задачи (фгос 3+)	Профессиональные компетенции и (или) профессионально специализированные компетенции
научно-исследовательская деятельность	сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики; анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников; построение математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи; участие в разработке физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач; участие в составе научно-исследовательской группы в научно-исследовательских работах в области прикладной механики на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий; составление описаний	ПК-1: способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат ПК-2: способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности ПК-3: готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям ПК-4: готовность

<i>расчетно-экспериментальная деятельность с элементами научно-исследовательской</i>	выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации; участие в оформлении отчетов и презентаций о научно-исследовательских работах, написании рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; выполнение расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;	выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний ПК-5: способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации ПК-6: способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых редакторов, средств печати ПК-7: готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и
---	--	--

<i>проектно-конструкторская деятельность</i>	оформление отчетов и презентаций о расчетно-экспериментальных работах, написание рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;	методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям ПК-8: готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня ПК-9: готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний ПК-10: способность составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации ПК-11: способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания
---	--	--

<i>инновационная деятельность</i>	участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций; участие в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы участие во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики.	передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов ПК-12: готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин ПК-13: готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы ПК-29: готовность участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики
--	--	---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
машиностроения
А.М. Корнеев
«15» _____ 2019г.



КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА
как совокупный ожидаемый результат образования
по завершении освоения ОПОП ВО

Направление подготовки 15.03.03 Прикладная механика
Профиль подготовки Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг
Тип программы академическая
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Нормативный срок обучения 4 года

г. Липецк – 2019г.

Коды компетенций	Название компетенции	Краткое содержание/ определение и структура компетенции. Характеристика обязательного (порогового) уровня сформированности компетенции у выпускника
1	2	3
ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА:		
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Содержание: умение использовать актуальную информацию о научных и технических достижениях, в т.ч. и в междисциплинарных областях, с целью генерирования новых идей и формулирования мировоззренческой позиции. Пороговый уровень: владение элементарными методами и приемами философского анализа; умение строить простые логические связи, достоверно воспринимать, передавать и хранить информацию, ставить цели и задачи и вырабатывать решения по их достижению.
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Содержание: знание основных этапов и закономерностей исторического развития общества, глобальные проблемы современности; толерантность к социальным и культурным различиям. Пороговый уровень: способность адекватно оценивать процессы и явления общественной жизни для формирования патриотической гражданской позиции.
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	Содержание: использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности. Пороговый уровень: знать современные методы и формы управления производством, основные законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность предприятия.

ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Содержание: система российского права; закон и подзаконные акты; физические и юридические лица; право собственности; административные правонарушения и административная ответственность; уголовная ответственность за совершение преступлений; трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение; особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Пороговый уровень: знание своих обязанностей и возможных последствий за нарушение тех или иных правовых норм; умение применять нормативно-правовые документы, чтобы защищать свои права и интересы.
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Содержание: умение использовать русский и иностранный язык для составления профессионально-ориентированных и научных текстов, создания реферата, статьи; составления деловой документации. Пороговый уровень: аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках.
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Содержание: способность строить взаимоотношения в группе на принципах сотрудничества, взаимопомощи; умение определить свое место и роль в коллективе, умение строить адекватное, бесконфликтное общение с учетом соответствующих культурных образцов общения и взаимодействия в коллективе. Пороговый уровень: стили руководства группой, навыки эффективного взаимодействия.
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Содержание: владение системой способов и приемов саморазвития и самореализации личности, демонстрация самостоятельного подхода при принятии решений и в ходе их реализации в профессиональной и других сферах деятельности. Пороговый уровень: знать характеристики, способы и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности.

ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Содержание: знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание Пороговый уровень: выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры.
ОК-9	способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Содержание: критерии безопасности; опасности технических систем; средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Пороговый уровень: грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим.
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1	способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности	Содержание: методами определения экономической, социальной и экологической эффективности проектов (мероприятий). Пороговый уровень: применять основные методы технико-экономического сравнения проектов, владеть навыками решения конкретных экономических, организационных и управленческих вопросов.
ОПК-2	способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Содержание: основные положения, законы, методы решения задач базовых разделов математики, физики, дисциплин механики, информатики. Пороговый уровень: иметь представление об использовании приобретенных навыков решения задач естественнонаучного цикла для построения алгоритмов решения практических задач.
ОПК-3	способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физикоматематический аппарат	Содержание: основные фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, естественнонаучных дисциплин. Пороговый уровень: умение применять основные, законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности.
ОПК-4	способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	Содержание: использовать навыки применения современных компьютерных технологий для сбора информации и анализа достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий.

		Пороговый уровень: способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности.
ОПК-5	умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	Содержание: составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты. Пороговый уровень: готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации.
ОПК-6	умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологий	Содержание: приобретение навыков использования основных достижений современных компьютерных технологий для анализа современных тенденций развития технологий, связанных с профессиональной деятельностью. Пороговый уровень: способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа.
ОПК-7	умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации	Содержание: применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научноисследовательской деятельности. Пороговый уровень: оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати.
ОПК-8	умение использовать нормативные документы в своей деятельности	Содержание: приобретение навыков использования нормативных документов для описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты. Пороговый уровень: готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации

ОПК-9	владение методами информационных технологий, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Содержание: умение пользоваться современными пакетами программ, системами программирования, знать правовые основы защиты и требования информационной безопасности. Пороговый уровень: знать структуру и возможности современных пакетов прикладных программ.
ОПК-10	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Содержание: применение методов информационных технологий для решения стандартных задач с применением информационно-коммуникационных технологий. Пороговый уровень: владение методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами.
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ПК-1	способность выявлять сущность научнотехнических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физикоматематический аппарат	Содержание: различные методы решения прикладных задач: аналитические, вычислительные, системно-аналитические; различные виды носителей информации. Пороговый уровень: умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности.
ПК-2	способность применять физикоматематический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Содержание: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, проблемы экологии. Пороговый уровень: умение применять математические методы, физикоматематический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности.

ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научнотехнические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физикомеханических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	Содержание: физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования. Пороговый уровень: выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям.
ПК-4	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний	Содержание: использование современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий при выполнении работ по контролю качества материалов, надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок. Пороговый уровень: участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов узлов машин и установок, механических систем различного назначения.
ПК-5	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научнотехнической документации	Содержание: современные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научноисследовательской и проектной деятельности. Пороговый уровень: владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации.
ПК-6	способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий,	Содержание: применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научноисследовательской деятельности, умение представлять результаты выполненных расчетов или исследования. Пороговый уровень: оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с

	текстовых редакторов, средств печати	помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати.
ПК-7	готовность выполнять расчетноэкспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физикомеханических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	Содержание: выполнять расчетноэкспериментальные работы в области прикладной механики с применением специализированных программных комплексов. Пороговый уровень: применять инструментарий: - пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации и инженерных расчетов.
ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня	Содержание: широко распространенные в промышленности CAD – CAE системы мирового уровня, современные вычислительные методы в области прикладной механики, высокопроизводительные вычислительные системы. Пороговый уровень: быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий.
ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов	Содержание: современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования с использованием программных систем компьютерного проектирования. Пороговый уровень: владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий.
ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	Содержание: современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования. Пороговый уровень: участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин

ПК-13	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	Содержание: приемы и способы составления алгоритмов решения задач механики. Пороговый уровень: участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы.
ПК-29	готовность участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики	Содержание: участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики; Пороговый уровень: способность передавать результат математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
машиностроения

А.М.Корнеев
«15» 2019г.



МАТРИЦА
соответствия компетенций, составных частей ОПОП и оценочных средств

г. Липецк – 2019 г.

[illegible]

ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ																					
20	ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат																				
21	ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе									+		+									
22	ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям													+							
23	ПК-4	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний																				
24	ПК-5	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации														+					+	
25	ПК-6	способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых редакторов, средств печати																				
26	ПК-7	готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям															+					
27	ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня																				
27	ПК-9	готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний			+											+						
28	ПК-10	способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации																+				
33	ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов			+					+												+
34	ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин									+											+

	ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ														
10	ОПК-1	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности														
11	ОПК-2	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики														
12	ОПК-3	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат														
13	ОПК-4	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности														
14	ОПК-5	умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований			+											
15	ОПК-6	умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологий				+				+						
16	ОПК-7	умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации														+
17	ОПК-8	умение использовать нормативные документы в своей деятельности												+		
18	ОПК-9	владение методами информационных технологий, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны														
19	ОПК-10	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности														
	ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ														
20	ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат					+								+	+
21	ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе														+

27	ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня						+							+	+
27	ПК-9	готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний										+			+	+
28	ПК-10	способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации													+	+
33	ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов							+							+
34	ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин														+
35	ПК-13	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы													+	+
36	ПК-29	готовность участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики													+	+

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»



УЧЕБНЫЙ ПЛАН 131801

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

15.03.03 Прикладная механика
Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

4 года
очная

г. Липецк – 2018 г.

Индекс	Наименование циклов, разделов ОП, модулей, дисциплин, практик	Вид	Класс	Компонент	Трудоемкость					Распределение по курсам и семестрам								Курс	Семестр	Код дисциплины	Кафедра	Часов в неделю			Зачет	Экзамен	Задания	Практика	ВКР	ГЭК				
					В зач.ед.	В часах			Промежут. контроль	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс						Лекции	Лаб. раб.	Практ. зан.										
						Всего	Контактная работа			1с.	2с.	3с.	4с.	5с.	6с.	7с.	8с.																	
							ауд.	конс.	СРС																									
B1	Блок 1 Дисциплины (модули)				216	8118	4077	534	2456	1051	31	32	32	32	32	30	30	15					103	22	109	41	34							
B1.5	Базовая часть				108	3888	1962	273	1127	526	28	22	24	16	11	8	0	0					47	15	47	18	19							
B1.51	Физическая культура и спорт	1	11	6	2	72	54	4	10	4	3								1	1	180501	1805	2		1	1								
B1.52	История	1	11	6	3	108	54	9	29	16	3								1	1	190601	1906	2		1		1	1						
B1.53	Философия	1	11	6	3	108	54	8	18	28			3						2	3	190701	1907	2		1		1							
B1.54	Основы социального государства	1	11	6	2	72	36	6	26	4			2						2	3	190102	1901	1		1	1								
B1.55	Иностранный язык	1	11	6	4	144	72	9	55	8	4								1	1	190501	1905			4	1		1						
B1.55	Иностранный язык	1	11	6	4	144	72	9	55	8		4							1	2	190501	1905			4	1		1						
B1.56	Основы экономической теории	1	11	6	2	72	36	6	26	4			2						2	3	1803202	1803	1		1	1								
B1.57	Экономика предприятия	1	11	6	3	108	54	9	23	22					3				3	5	180304	1803	1		2		1							
B1.58	Математика	1	11	6	4	144	72	9	41	22	4								1	1	120501	1205	2		2		1	1						
B1.58	Математика	1	11	6	4	144	72	9	30	33		4							1	2	120501	1205	2		2		1	1						
B1.58	Математика	1	11	6	4	144	72	9	39	24			4						2	3	120501	1205	2		2		1	1						
B1.58	Математика	1	11	6	4	144	72	6	30	36				4					2	4	120501	1205	2		2		1	1						
B1.59	Социальная психология	1	11	6	2	72	36	6	26	4			2						2	3	1902118	1902	1			1	1							
B1.510	Физика	1	11	6	3	108	54	6	32	16	3								1	1	120401	1204	2	1				1	1					
B1.510	Физика	1	11	6	3	108	54	6	32	16		3							1	2	120401	1204	2	1				1	1					
B1.510	Физика	1	11	6	3	108	54	9	25	20			3						2	3	120401	1204	2	1				1	1					
B1.511	Информатика	1	11	6	4	144	72	6	44	22	4								1	1	160601	1606	1	3				1	1					
B1.512	Русский язык и культура речи	1	11	6	2	72	36	6	26	4	2								1	1	190801	1908	1		1	1		1	1					
B1.513	Теоретическая механика	1	11	6	2	72	36	6	26	4		2							1	2	1305001	1305	1			1	1		1					
B1.513	Теоретическая механика	1	11	6	3	108	54	9	25	20			3						2	3	1305001	1305	1		2		1	1						
B1.514	Инженерная и компьютерная графика	1	11	6	3	108	54	9	27	18	3								1	1	130410	1304	1		2		1	1						
B1.514	Инженерная и компьютерная графика	1	11	6	3	108	54	9	29	16		3							1	2	130410	1304			3		1	1						
B1.515	Сопротивление материалов	1	11	6	3	108	54	6	28	20			3						2	3	1305038	1305	1	1	1		1	1						
B1.515	Сопротивление материалов	1	11	6	4	144	72	6	36	30				4					2	4	1305038	1305	1	1	2		1	1						
B1.516	Строительная механика машин	1	11	6	3	108	54	8	19	27						3			3	6	1305042	1305	2		1		1	1						
B1.517	Материаловедение	1	11	6	3	108	54	9	20	25		3							1	2	1110001	1110	2	1				1	1					
B1.518	Детали машин и основы конструирования	1	11	6	3	108	54	6	23	25				3					2	4	1305410	1305	1	1	1		1	1						
B1.518	Детали машин и основы конструирования	1	11	6	3	108	54	9	39	6					3				3	5	1305410	1305	1	1	1	1		1		2				
B1.519	Экология	1	11	6	2	72	36	6	26	4				2					2	4	1106301	1106	1		1	1		1	1					
B1.520	Правоведение	1	11	6	2	72	36	6	26	4				2					2	3	190303	1903	1			1	1							
B1.521	Метрология, стандартизация и сертификация	1	11	6	3	108	54	9	39	6					3				2	4	130133	1301	1	1	1	1		1						
B1.522	Безопасность жизнедеятельности	1	11	6	3	108	54	9	39	6						3			3	5	1401111	1401	2	1			1		1		1			
B1.523	Социология	1	11	6	2	72	36	4	28	4	2								1	1	190101	1901	1			1	1		1					
B1.524	Основы автоматизированного проектирования	1	11	6	3	108	54	2	46	6						3			3	6	1305010	1305	1	1	1	1		1		2				
B1.525	Электротехника и электроника	1	11	6	3	108	54	9	39	6		3							1	2	160302	1603	1	1	1	1		1	1		1			
B1.526	Электроснабжение	1	11	6	2	72	36	9	23	4							2		3	6	1603177	1603	1			1	1		1		1			
B1.527	Тайм-менеджмент	1	11	6	2	72	36	10	22	4									3	5	1902020	1902	1			1	1		1		1			

B1.B	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору			108	4230	2115	261	1329	525	3	10	8	16	21	22	30	15					56	7	62	23	15				
B1.B.OD	Обязательные дисциплины			75	2700	1233	190	836	441	0	3	4	9	10	11	26	11					39	4	31	7	15				
B1.B.OD1	Теория упругости	1	11	7	4	144	72	10	38	24				4				3	5	1305041	1305	2		2	1	1				
B1.B.OD2	Дополнительные главы теории упругости	1	11	7	4	144	72	12	32	28						4		4	7	1305062	1305	2		2	1	1				
B1.B.OD3	Механика разрушения	1	11	7	4	144	72	6	58	8						4		4	7	1305021	1305	2		2	1	1				
B1.B.OD4	Основы механики жидкости и газа	1	11	7	3	108	54	7	17	30			3					2	4	1305037	1305	2		1	1	1				
B1.B.OD5	Механика материалов	1	11	7	4	144	72	5	59	8		4						2	3	1305306	1305	2		2	1	1				
B1.B.OD6	Основы теории пластичности и ползучести	1	11	7	3	108	54	8	18	28					3			3	6	1305019	1305	2		1	1	1				
B1.B.OD7	Научный семинар	1	11	7	3	108	54	12	36	6						3		4	7	1305056	1305	1		2	1					
B1.B.OD8	Дополнительные главы вычислительной механики	1	11	7	4	144	36	12	88	8								4	8	1305056	1305	2		2	1	1				
B1.B.OD9	Введение в механику сплошных сред	1	11	7	3	108	27	9	44	28							3	4	8	1305063	1305	2		1	1	1				
B1.B.OD10	Теория удара	1	11	7	4	144	54	9	54	27			3					2	4	1305022	1305	2		1	1	1				
B1.B.OD11	Инженерный анализ	1	11	7	3	108	54	6	21	27					3			3	6	1305082	1305	2		1	1	1				
B1.B.OD12	Создание ПО для решения задач компьютерного инжиниринга	1	11	7	2	72	36	8	24	4					2			4	7	1305064	1305	2		2	1	2				
B1.B.OD13	Неразрушающие методы контроля в машиностроении	1	11	7	4	144	36	8	74	26							4	4	8	1305065	1305	1		1	1					
B1.B.OD14	Вычислительная механика	1	11	7	4	144	72	3	45	24							4	4	7	1305040	1305	2		2	1	1				
B1.B.OD15	Аналитическая динамика и теория колебаний	1	11	7	3	108	54	6	20	28					3			3	6	1305039	1305	2	1			1	1			
B1.B.OD16	Современные компьютерные системы в механике	1	11	7	3	108	54	12	36	6						3		4	7	1305067	1305	1		2	1	1				
B1.B.OD17	3-D моделирование	1	11	7	4	144	72	10	34	28							4	4	7	1305068	1305	2		2	1					
B1.B.OD18	Подъемно-транспортные машины	1	11	7	3	108	54	9	20	25				3				3	5	1305405	1305	2		1	1					
B1.B.OD19	Технологические процессы в машиностроении	1	11	7	3	108	54	10	22	22				3				3	5	1307112	1307	2		1	1					
B1.B.OD20	Теория механизмов и машин	1	11	7	3	108	54	9	39	6				3				2	4	1305402	1305	1	1	1	1	1				
B1.B.OD21	Пакеты прикладных программ	1	11	7	3	108	54	9	23	22			3					1	2	1305054	1305	1	2			1	1			
B1.B.DB	Дисциплины по выбору, в т.ч. элективные дисциплины по физической культуре и спорту				33	1530	882	71	493	84	3	7	4	7	11	11	4	4				17	3	31	16	0				
B1.B.DB1	Основы теории устойчивости механических систем	2	11	7	4	144	36	3	97	8							4	4	8	1305020	1305	2		2	1	1				
B1.B.DB2	Механика манипуляционных систем	9	11	7														4	8	1305026	1305									
B1.B.DB3	Сложноструктурированные процессы в машиностроении	2	11	7	4	144	72	3	61	8							4	4	7	1305070	1305	2		2	1	1				
B1.B.DB4	Проектно-графические комплексы	9	11	7														4	7	1305071	1305									
B1.B.DB5	Введение в профессию	2	11	7	2	72	36	6	26	4	2							1	1	1305053	1305	1		1	1					
B1.B.DB6	История механики	9	11	7														1	1	1305035	1305									
B1.B.DB7	Методы оптимизации машиностроительных процессов	2	11	7	3	108	54	9	39	6					3			3	6	1305072	1305	1		2	1	1				
B1.B.DB8	Управление механическими системами	9	11	7														3	6	1305073	1305									
B1.B.DB9	Профессиональная этика	2	11	7	3	108	54	8	40	6					3			3	6	190203	1902	2		1	1					
B1.B.DB10	Управление персоналом	9	11	7														3	6	190205	1902									
B1.B.DB11	Современные технологии программирования в вычислительной технике	2	11	7	4	144	54	10	72	8						3			3	6	1305074	1305	2	1		1	1			
B1.B.DB12	Теория массового обслуживания в машиностроении	9	11	7														3	6	1305075	1305									
B1.B.DB13	Основы конечно-элементного анализа	2	11	7	3	108	54	8	40	6		3						1	2	1305076	1305	1		2	1	1				
B1.B.DB14	Основы систем трехмерного параметрического проектирования	9	11	7														1	2	1305077	1305									
B1.B.DB15	Инструменты многофункционального проектирования	2	11	7	3	108	72	9	21	6					4			3	5	1305078	1305	2		2	1					
B1.B.DB16	Динамическое моделирование в САПР	9	11	7														3	5	1305079	1305									
B1.B.DB17	Математическая обработка экспериментальных данных в машиностроении	2	11	7	4	144	72	9	55	8					4			3	5	1305080	1305	2	2		1	1				
B1.B.DB18	Системный анализ сложных технических систем	9	11	7														3	5	1305081	1305									
B1.B.DB19	Компьютерные технологии в механике	2	11	7	3	108	54	6	42	6				3				2	4	1305028	1305	2		1	1	2				
B1.B.DB20	Компьютерное моделирование изделий машиностроения	9	11	7														2	4											
B1.B.DB.ЭФ	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту				0	342	324	0	0	18	1	4	4	4	3	2	0	0				0	0	18	6	0				
B1.B.DB.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		19	18			1	1							1	1	1805006	1805			1	1					
B1.B.DB.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														1	1	1805003	1805									
B1.B.DB.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		76	72			4		4						1	2	1805006	1805			4	1					
B1.B.DB.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														1	2	1805003	1805									
B1.B.DB.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		76	72			4			4					2	3	1805006	1805			4	1					
B1.B.DB.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														2	3	1805003	1805									
B1.B.DB.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		76	72			4				4				2	4	1805006	1805			4	1					
B1.B.DB.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														2	4	1805003	1805									
B1.B.DB.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		57	54			3				3				3	5	1805006	1805			3	1					
B1.B.DB.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														3	5	1805003	1805									
B1.B.DB.ЭФ1	Общая физическая подготовка	2	11	7		38	36			2						2		3	6	1805006	1805			2	1					
B1.B.DB.ЭФ2	Прикладная физическая культура	9	11	7														3	6	1805003	1805									

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.03 Прикладная механика

и профилю подготовки

Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Проректор по учебной работе

Ю.П. Качановский

Рецензент

Ветер В.В., генеральный директор ООО "НПП "Валок"

Начальник УМУ

Н.Г. Мальцева

Директор ИМ

А.М. Корнеев

Председатель ОПН

О.П. Бузина

Автор(ы) зав. кафедрой общей механики, доц., к.т.н. О.П. Бузина

директор ООО "НПП "Валок-Чугун" А.А. Бабанов

доц., к.ф.-м.н., каф. общей механики, Д.А. Иваницhev

доц., к.ф.-м.н., каф. общей механики, В.И. Кузьменко

проф., д.ф.-м.н., каф. общей механики, В.Б. Пеньков

доц., к.т.н., каф. общей механики, Б.А. Марков

Согласовано:

Зав. каф. транспортных средств и техносферной безопасности

Ли Р.И.

Зав. каф. технологии машиностроения

Козлов А.М.

Зав. каф. высшей математики

Шмырин А.М.

Зав. каф. химии

Калмыкова Е.Н.

Зав. каф. инженерной графики

Телегин В.В.

Зав. каф. электрооборудования

Шпиганович А.Н.

Зав. каф. экономики

Богомолова Е.В.

Зав. каф. социологии

Пачина Н.Н.

Зав. каф. информатики

Кудинов Ю.И.

Зав. каф. истории, теории государства и права и конституционного права

Половинкина М.Л.

Зав. каф. философии

Иванов А.Г.

Зав. каф. психологии

Мактамулова Г.А.

Зав. каф. физического металловедения

Цыганов И.А.

Зав. каф. иностранных языков

Барышев Н.В.

Зав. каф. общей механики

Бузина О.П.

Зав. каф. уголовного и гражданского права

Панфилов И.П.

Зав. каф. физвоспитания

Перов А.П.

Зав. каф. культуры

Томилина Н.Ю.

Зав. каф. ОПМП

Золотухин П.И.

Зав. каф. физики и биомедицинской техники

Шарапов С.И.

Документ одобрен на заседании Ученого Совета университета
протокол № 1, от " 21 " августа 2014 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»



Утверждаю

Ректор

А.К. Погодаев

201 8 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 131801

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

15.03.03 Прикладная механика
Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

4 года
очная

г. Липецк – 201 8 г.

2. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ

КУРС	Теоретическое обучение		Экзаменационная сессия		Зачетная неделя	Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	Государственная итоговая аттестация		Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)	Каникулы	Нерабочие праздничные дни	ВСЕГО
									Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Подготовка к процедуре защиты ВКР				
I	17 4/6	17 1/6	3	3	0	2	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
II	17 4/6	17 1/6	3	3	0	2	0	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
III	17 4/6	17 1/6	3	3	0	0	2	0	0	0	42 5/6	7	2 1/6	52
IV	17 4/6	8 4/6	3	1 3/6	0	0	0	6	0	4	40 5/6	9	2 1/6	52
ИТОГО	130 5/6		22 3/6		0	4	2	6	0	4	169 2/6	30	8 4/6	208

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению **15.03.03 Прикладная механика**
и профилю подготовки **Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг**

Автор(ы) зав. кафедрой общей механики, доц., к.т.н. **О.П. Бузина**

директор ООО "Валок-Чугун" **А.А. Бабанов**

доц., к.ф.-м.н., каф. общей механики, **Д.А. Иванычев**

доц., к.ф.-м.н., каф. общей механики, **В.И. Кузьменко**

проф., д.ф.-м.н., каф. общей механики, **В.Б. Пеньков**

доц., к.т.н., каф. общей механики, **Б.А. Марков**

Рецензент(ы) **Ветер В.В., генеральный директор ООО "НПП "Валок"**

Документ одобрен на заседании ОПН протокол № 1 от 28 08 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю

Ректор



А.К. Погодаев

2018 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН 561853

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

15.03.03 Прикладная механика
Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

5 лет
очно – заочная

г. Липецк – 201 8 г.

II. Дисциплинарно-модульная часть рабочего учебного плана

Пересчет

Выборка

Индекс	Наименование циклов, разделов ОПОП, модулей, дисциплин, практик	Вид	Класс	Компонент	Трудоемкость					Распределение по курсам и семестрам										Семестр	Код дисциплины	Кафедра	Часов в неделю					Зачет	Экзам.	Задания	Практика	ВКР	ГЭК																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
					В зачед.	В часах			СРС	Промежут. контроль													Лекции	Лаб. раб.	Практ. зан.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
						Всего	Контактная работа				1 курс															2 курс								3 курс		4 курс		5 курс																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
							ауд.	конс.			1с.	2с.	3с.	4с.	5с.	6с.	7с.	8с.	9с.							10с.	1с.							2с.	3с.	4с.	5с.	6с.	7с.	8с.	9с.	10с.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
B1	Блок 1 Дисциплины (модули)				206	7744	2628	544	3651	921	15	15	16	16	18	16	12	13	13	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								

24045 2129,91

Bcero	75
Bcero	32
Bcero	36
Bcero	4
Bcero	0
Bcero	4

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению 15.03.03 Прикладная механика
и профилю подготовки Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Первый проректор Ю.П. Качановский
Начальник УМУ Н.Г. Мальцева
Декан заочного факультета Т.Г. Пыльнева
Председатель ОПН О.П. Бузина

Рецензент Ветер В.В. генеральный директор ООО "НПП "Валок"



Автор(ы) зав. кафедрой общей механики, доц., к.т.н. О.П. Бузина
директор ООО "НПП "Валок-Чугун" А.А. Бабанов
доц., к.ф.-м.н., каф. общей механики, Д.А. Иванычев
доц., к.ф.-м.н., каф. общей механики, В.И. Кузьменко
проф., д.ф.-м.н., каф. общей механики, В.Б. Пеньков
доц., к.т.н., каф. общей механики, Б.А. Марков

Согласовано:

Зав. каф. транспортных средств и техноферной безопасности Ли Р.И.
Зав. каф. технологии машиностроения Козлов А.М.
Зав. каф. высшей математики Шмырин А.М.
Зав. каф. химии Калмыкова Е.Н.
Зав. каф. инженерной графики Телегин В.В.
Зав. каф. электрооборудования Шпиганович А.Н.
Зав. каф. экономики Богомолова Е.В.
Зав. каф. социологии Пачина Н.Н.
Зав. каф. информатики Кудинов Ю.И.
Зав. каф. истории, теории государства и права и конституционного права Половинкина М.Л.

Зав. каф. философии Иванов А.Г.
Зав. каф. психологии Мактамкулова Г.А.
Зав. каф. физического металловедения Цыганов И.А.
Зав. каф. иностранных языков Барышев Н.В.
Зав. каф. общей механики Бузина О.П.
Зав. каф. уголовного и гражданского права Панфилов И.П.
Зав. каф. физвоспитания Перов А.П.
Зав. каф. культуры Томилина Н.Ю.
Зав. каф. ОПМП Золотухин П.И.
Зав. каф. физики и биомедицинской техники Шарапов С.И.

Документ одобрен на заседании Ученого Совета университета
протокол № 1, от "31" 08 2018 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

Утверждаю
Ректор



А.К. Погодаев

31 августа 2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК 561853

Направление подготовки
Профиль подготовки
Тип программы
Квалификация выпускника

15.03.03 Прикладная механика
Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг
академический
бакалавр

Срок обучения
Форма обучения

5 лет
очно-заочная

г. Липецк – 2018 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

[illegible]

Рекомендованные обозначения:

	– Теоретическое обучение	Г	– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Д	– Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	У	– Учебная практика
Э	– Экзаменационная сессия	П	– Производственная практика
К	– Каникулы	Р	– Преддипломная практика
З	– Зачетная неделя	Х	– Нет обучения
★	– Нерабочие праздничные дни		

При расчете продолжительности обучения и каникул в указанную продолжительность не входят нерабочие праздничные дни. Все учебные занятия по дисциплинам попадающие на нерабочие праздничные дни, компенсируются в течение текущего семестра в период проведения данных видов учебных занятий в соответствии с приказом об утверждении календарного учебного графика на очередной учебный год (Приложение 2)

2. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ

КУРС	Теоретическое обучение		Экзаменационная сессия		Зачетная неделя	Учебная практика	Производственная практика	Преддипломная практика	Государственная итоговая аттестация		Продолжительность обучения (не включая нерабочие праздничные дни и каникулы)	Каникулы	Нерабочие праздничные дни	ВСЕГО
									Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР				
I	17 2/6	17 1/6	2 4/6	3	0	2	0	0	0	0	42 1/6	7 4/6	2 1/6	52
II	17 2/6	17 1/6	2 2/6	3	0	2	0	0	0	0	41 5/6	8	2 1/6	52
III	17 2/6	17 1/6	2 2/6	3	0	0	2	0	0	0	41 5/6	8	2 1/6	52
IV	17 2/6	17 1/6	2 2/6	3	0	0	0	0	0	0	39 5/6	10	2 1/6	52
V	17 2/6	7 4/6	2 2/6	2	0	0	0	6 4/6	0	3 5/6	39 5/6	10	2 1/6	52
ИТОГО	163		26		0	4	2	6 4/6	0	3 5/6	205 3/6	43 4/6	10 5/6	260

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО

по направлению **15.03.03 Прикладная механика**
и профилю подготовки **Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг**

Автор(ы) зав. кафедрой общей механики, доц., к.т.н. **О.П. Бузина**

директор ООО "НПП "Валок-Чугун" **А.А. Бабанов**

доц., к.ф.-м.н., каф. общей механики, **Д.А. Иванычев**

доц., к.ф.-м.н., каф. общей механики, **В.И. Кузьменко**

проф., д.ф.-м.н., каф. общей механики, **В.Б. Пеньков**

доц., к.т.н., каф. общей механики, **Б.А. Марков**

Документ одобрен на заседании ОПН

протокол № 1 от "28" 08 2018г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
машиностроения
А.М.Корнеев
2019г.



СКВОЗНАЯ ПРОГРАММА
промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестаций) обучающихся
на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования

Направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»
Профиль подготовки «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»
Тип программы академическая
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист, преподаватель-исследователь)
Нормативный срок обучения 4 года
Форма обучения очная

г. Липецк – 2019 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ (ПОЭТАПНЫХ) КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Целями промежуточных испытаний являются:

- обеспечение поэтапного формирования у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- формирование системы знаний, умений, навыков и личностных качеств обучающихся, обеспечивающей в дальнейшем готовность к освоению программы итоговых комплексных испытаний.

Задачами промежуточных испытаний являются:

- выявление у обучающихся «порогового» уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на основе оценочных знаний по завершении 1, 2, 3 и 4 курсов обучения;
- подтверждение готовности обучающихся к освоению программы итоговых комплексных испытаний (итоговой государственной аттестации) на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования компетентностно - ориентированной ООП ВО.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ (ПОЭТАПНЫХ) ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Перечень и содержание промежуточных (поэтапных) испытаний (аттестаций) обучающихся в виде оценочных заданий «порогового» уровня приведены в табл. 2.1. -2.4. для 1, 2, 3 и 4 курсов теоретического обучения в компетентностном формате

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 1 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 1 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 1 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		способность адекватно оценивать процессы и явления общественной жизни для формирования патриотической гражданской позиции	способность адекватно оценивать процессы и явления общественной жизни для формирования патриотической гражданской позиции; знание основных этапов и закономерностей исторического развития общества, глобальные проблемы современности; толерантность к социальным и культурным различиям
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках	аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках; умение использовать русский и иностранный язык для составления профессионально-ориентированных и научных текстов, создания реферата, статьи; составления деловой документации
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			

ОПК-10	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		владение методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами	владение методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами; умение применять методы информационных технологий для решения стандартных задач с применением информационно-коммуникационных
--------	---	--	---	---

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 2 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 2 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 2 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		владение элементарными методами и приемами философского анализа; умение строить простые логические связи, достоверно воспринимать, передавать и хранить информацию, ставить цели и задачи и вырабатывать решения по их достижению	владение элементарными методами и приемами философского анализа; умение строить простые логические связи, достоверно воспринимать, передавать и хранить информацию, ставить цели и задачи и вырабатывать решения по их достижению; умение использовать актуальную информацию о научных и технических достижениях, в т.ч. и в междисциплинарных областях, с целью генерирования новых идей и формулирования мировоззренческой позиции
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		знать современные методы и формы управления производством, основные законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность предприятия	знать современные методы и формы управления производством, основные законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность предприятия; использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности

ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		знание своих обязанностей и возможных последствий за нарушение тех или иных правовых норм; умение применять нормативно-правовые документы, чтобы защищать свои права и интересы	знание своих обязанностей и возможных последствий за нарушение тех или иных правовых норм; умение применять нормативно-правовые документы, чтобы защищать свои права и интересы; знать систему российского права; закон и подзаконные акты; физические и юридические лица; право собственности; административные правонарушения и административная ответственность; уголовная ответственность за совершение преступлений; трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение; особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		стили руководства группой, навыки эффективного взаимодействия	стили руководства группой, навыки эффективного взаимодействия; способность строить взаимоотношения в группе на принципах сотрудничества, взаимопомощи; умение определить свое место и роль в коллективе, умение строить адекватное, бесконфликтное общение с учетом соответствующих культурных образцов общения и взаимодействия в коллективе
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-2	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		иметь представление об использовании приобретенных навыков решения задач естественнонаучного цикла для построения алгоритмов решения практических задач	

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 3 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 3 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 3 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры	выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры; знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим	грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим; критерии безопасности; знает опасности технических систем, средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов.		применять основные методы технико-экономического сравнения проектов, владеть навыками решения конкретных экономических, организационных и управленческих вопросов	применять основные методы технико-экономического сравнения проектов, владеть навыками решения конкретных экономических, организационных и управленческих вопросов; владеет методами определения экономической,

				социальной и экологической эффективности проектов (мероприятий)
ОПК-3	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат		умение применять основные , законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности	умение применять основные , законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности; знать основные фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, естественнонаучных дисциплин
ОПК-4	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в совей профессиональной деятельности		способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в совей профессиональной деятельности	способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в совей профессиональной деятельности; использовать навыки применения современных компьютерных технологий для сбора информации и анализа достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий
ОПК-9	владение методами информационных технологий, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		знать структуру и возможности современных пакетов прикладных программ	знать структуру и возможности современных пакетов прикладных программ; умение пользоваться современными пакетами программ, системами программирования, знать правовые основы защиты и требования информационной безопасности
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности		умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной

				алгебры, функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, проблемы экологии
ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин		участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; умение использовать современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 4 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 4 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 4 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию		знать характеристики, способы и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности.	знать характеристики, способы и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; владение системой способов и приемов саморазвития и самореализации личности, демонстрация самостоятельного подхода при принятии решений и в ходе их реализации в профессиональной и других сферах деятельности.
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-5	умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
ОПК-6	умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологий		способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа	способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа; приобретение навыков использования основных достижений современных компьютерных технологий для анализа современных тенденций развития технологий, связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-6	умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать достижения		способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть	способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа; приобретение навыков

	отечественной и зарубежной науки, техники и технологий		формами представления результатов проведенного анализа	использования основных достижений современных компьютерных технологий для анализа современных тенденций развития технологий, связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-7	умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации		умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; умение применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности
ОПК-8	умение использовать нормативные документы в своей деятельности		умение готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	умение готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; приобретение навыков использования нормативных документов для описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности	умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности; различные методы решения прикладных задач: аналитические, вычислительные, системно-аналитические; различные виды носителей информации
ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-		умение выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и	умение выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям; физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы

	механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям		компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	математического и компьютерного моделирования
ПК-4	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний		участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов узлов машин и установок, механических систем различного назначения	участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов узлов машин и установок, механических систем различного назначения; умение использования современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий при выполнении работ по контролю качества материалов, надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок.
ПК-5	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации	владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации; умение использовать современные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской и проектной деятельности
ПК-6	способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и		умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; умение применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, умение представлять результаты выполненных расчетов или

	статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых редакторов, средств печати			исследования.
ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий; умение использовать широко распространенные в промышленности CAD – CAE системы мирового уровня, современные вычислительные методы в области ПМ, высокопроизводительные вычислительные системы.
ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов		владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий	владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий; умение применять современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования с использованием программных систем компьютерного проектирования
ПК-13	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы		участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; умение использовать приемы и способы составления алгоритмов решения задач механики
ПК-29	готовность участвовать во внедрении и сопровождении		способность передавать результат математических и	способность передавать результат математических и прикладных исследований в виде конкретных

	результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики		прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций	рекомендаций; участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;
--	--	--	--	--

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
машиностроения
А.М.Корнеев
«15» _____ 2019г.



СКВОЗНАЯ ПРОГРАММА
промежуточных (поэтапных) комплексных испытаний (аттестаций) обучающихся
на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования

Направление подготовки 15.03.03 «Прикладная механика»
Профиль подготовки «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»
Тип программы академическая
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист, преподаватель-исследователь)
Нормативный срок обучения 5 лет
Форма обучения очно-заочная

г. Липецк – 2019 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ (ПОЭТАПНЫХ) КОМПЛЕКСНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Целями промежуточных испытаний являются:

- обеспечение поэтапного формирования у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций;
- формирование системы знаний, умений, навыков и личностных качеств обучающихся, обеспечивающей в дальнейшем готовность к освоению программы итоговых комплексных испытаний.

Задачами промежуточных испытаний являются:

- выявление у обучающихся «порогового» уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций на основе оценочных знаний по завершении 1, 2, 3 и 4 курсов обучения;
- подтверждение готовности обучающихся к освоению программы итоговых комплексных испытаний (итоговой государственной аттестации) на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования компетентностно - ориентированной ООП ВО.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ (ПОЭТАПНЫХ) ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Перечень и содержание промежуточных (поэтапных) испытаний (аттестаций) обучающихся в виде оценочных заданий «порогового» уровня приведены в табл. 2.1. -2.4. для 1, 2, 3 и 4 курсов теоретического обучения в компетентностном формате

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 1 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 1 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 1 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		владение элементарными методами и приемами философского анализа; умение строить простые логические связи, достоверно воспринимать, передавать и хранить информацию, ставить цели и задачи и вырабатывать решения по их достижению	владение элементарными методами и приемами философского анализа; умение строить простые логические связи, достоверно воспринимать, передавать и хранить информацию, ставить цели и задачи и вырабатывать решения по их достижению; умение использовать актуальную информацию о научных и технических достижениях, в т.ч. и в междисциплинарных областях, с целью генерирования новых идей и формулирования мировоззренческой позиции
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		способность адекватно оценивать процессы и явления общественной жизни для формирования патриотической гражданской позиции	способность адекватно оценивать процессы и явления общественной жизни для формирования патриотической гражданской позиции; знание основных этапов и закономерностей исторического развития общества, глобальные проблемы современности;

				толерантность к социальным и культурным различиям
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		знать современные методы и формы управления производством, основные законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность предприятия	знать современные методы и формы управления производством, основные законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность предприятия; использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках	аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках; умение использовать русский и иностранный язык для составления профессионально-ориентированных и научных текстов, создания реферата, статьи; составления деловой документации
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		стили руководства группой, навыки эффективного взаимодействия	стили руководства группой, навыки эффективного взаимодействия; способность строить взаимоотношения в группе на принципах сотрудничества, взаимопомощи; умение определить свое место и роль в коллективе, умение строить адекватное, бесконфликтное общение с учетом соответствующих культурных образцов общения и взаимодействия

				в коллективе
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры	выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры; знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-2	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		иметь представление об использовании приобретенных навыков решения задач естественнонаучного цикла для построения алгоритмов решения практических задач	
ОПК-3	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат		умение применять основные , законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности	умение применять основные , законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности; знать основные фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, естественнонаучных дисциплин
ОПК-5	умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ

				и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
ОПК-6	умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологий		способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа	способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа; приобретение навыков использования основных достижений современных компьютерных технологий для анализа современных тенденций развития технологий, связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-9	владение методами информационных технологий, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		знать структуру и возможности современных пакетов прикладных программ	знать структуру и возможности современных пакетов прикладных программ; умение пользоваться современными пакетами программ, системами программирования, знать правовые основы защиты и требования информационной безопасности
ОПК-10	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		владение методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами	владение методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами; умение применять методы информационных технологий для решения стандартных задач с применением информационно-коммуникационных

ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности	умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности; различные методы решения прикладных задач: аналитические, вычислительные, системно-аналитические; различные виды носителей информации
ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий; умение использовать широко распространенные в промышленности CAD – CAE системы мирового уровня, современные вычислительные методы в области ПМ, высокопроизводительные вычислительные системы.
ПК-9	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний

	компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня			
ПК-10	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации
ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов		владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий	владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий; умение применять современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования с использованием программных систем компьютерного проектирования
ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин		участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; умение использовать современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 2 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 2 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 2 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		владение элементарными методами и приемами философского анализа; умение строить простые логические связи, достоверно воспринимать, передавать и хранить информацию, ставить цели и задачи и вырабатывать решения по их достижению	владение элементарными методами и приемами философского анализа; умение строить простые логические связи, достоверно воспринимать, передавать и хранить информацию, ставить цели и задачи и вырабатывать решения по их достижению; умение использовать актуальную информацию о научных и технических достижениях, в т.ч. и в междисциплинарных областях, с целью генерирования новых идей и формулирования мировоззренческой позиции
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности		знать современные методы и формы управления производством, основные законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность предприятия	знать современные методы и формы управления производством, основные законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие производственно-хозяйственную и финансово-экономическую деятельность предприятия; использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности

ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		знание своих обязанностей и возможных последствий за нарушение тех или иных правовых норм; умение применять нормативно-правовые документы, чтобы защищать свои права и интересы	знание своих обязанностей и возможных последствий за нарушение тех или иных правовых норм; умение применять нормативно-правовые документы, чтобы защищать свои права и интересы; знать систему российского права; закон и подзаконные акты; физические и юридические лица; право собственности; административные правонарушения и административная ответственность; уголовная ответственность за совершение преступлений; трудовой договор (контракт), трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение; особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках	аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках; умение использовать русский и иностранный язык для составления профессионально-ориентированных и научных текстов, создания реферата, статьи; составления деловой документации
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		стили руководства группой, навыки эффективного взаимодействия	стили руководства группой, навыки эффективного взаимодействия; способность строить взаимоотношения в группе на принципах сотрудничества, взаимопомощи; умение определить свое место и роль в коллективе, умение строить адекватное, бесконфликтное общение с учетом соответствующих культурных образцов общения и

				взаимодействия в коллективе
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию		знать характеристики, способы и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности.	знать характеристики, способы и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; владение системой способов и приемов саморазвития и самореализации личности, демонстрация самостоятельного подхода при принятии решений и в ходе их реализации в профессиональной и других сферах деятельности.
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры	выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры; знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим	грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим; критерии безопасности; знает опасности технических систем, средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-2	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и		иметь представление об использовании приобретенных навыков решения задач естественнонаучного цикла для построения алгоритмов решения практических задач	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов

	математики			естественных наук и математики
ОПК-3	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат		умение применять основные , законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности	умение применять основные , законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности; знать основные фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, естественнонаучных дисциплин
ОПК-4	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности		способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности; использовать навыки применения современных компьютерных технологий для сбора информации и анализа достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий
ОПК-5	умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
ОПК-7	умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации		умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; умение применять программные средства компьютерной

				графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности		умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, проблемы экологии
ПК-5	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации	владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации; умение использовать современные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской и проектной

				деятельности
ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий; умение использовать широко распространенные в промышленности CAD – CAE системы мирового уровня, современные вычислительные методы в области ПМ, высокопроизводительные вычислительные системы.
ПК-9	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний
ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов		владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий	владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий; умение применять современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования с использованием программных систем компьютерного проектирования

ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин		участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; умение использовать современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования.
ПК-13	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы		участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; умение использовать приемы и способы составления алгоритмов решения задач механики

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 3 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 3 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 3 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию		знать характеристики, способы и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности.	знать характеристики, способы и механизмы процессов саморазвития и самореализации личности; владение системой способов и приемов саморазвития и самореализации личности, демонстрация самостоятельного подхода при принятии решений и в ходе их реализации в профессиональной и других сферах деятельности.
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры	выполнять индивидуально подобные комплексы оздоровительной и адаптивной (лечебной) физической культуры; знание научно-практических основ физической культуры и здорового образа жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций		грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим	грамотно действовать в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказывать первую помощь пострадавшим; критерии безопасности; знает опасности технических систем, средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем

ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-1	способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов.		применять основные методы технико-экономического сравнения проектов, владеть навыками решения конкретных экономических, организационных и управленческих вопросов	применять основные методы технико-экономического сравнения проектов, владеть навыками решения конкретных экономических, организационных и управленческих вопросов; владеет методами определения экономической, социальной и экологической эффективности проектов (мероприятий)
ОПК-2	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики		иметь представление об использовании приобретенных навыков решения задач естественнонаучного цикла для построения алгоритмов решения практических задач	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-4	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности		способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности; использовать навыки применения современных компьютерных технологий для сбора информации и анализа достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий
ОПК-5	умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
ОПК-7	умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической		умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных	умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных

	документации		технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; умение применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности
ОПК-8	умение использовать нормативные документы в своей деятельности		умение готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	умение готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; приобретение навыков использования нормативных документов для описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ОПК-9	владение методами информационных технологий, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны		знать структуру и возможности современных пакетов прикладных программ	знать структуру и возможности современных пакетов прикладных программ; умение пользоваться современными пакетами программ, системами программирования, знать правовые основы защиты и требования информационной безопасности
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности		умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, функций комплексного переменного, теории вероятностей и

				математической статистики, фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, проблемы экологии
ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям		умение выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	умение выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям; физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования
ПК-5	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации	владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации; умение использовать современные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской и проектной деятельности
ПК-7	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов,		владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления	готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий,

	обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации	классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям
ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий; умение использовать широко распространенные в промышленности CAD – CAE системы мирового уровня, современные вычислительные методы в области ПМ, высокопроизводительные вычислительные системы.
ПК-9	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний
ПК-10	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и

	компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня			презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации
ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов		владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий	владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий; умение применять современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования с использованием программных систем компьютерного проектирования
ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин		участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; умение использовать современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования.
ПК-13	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы		участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; умение использовать приемы и способы составления алгоритмов решения задач механики

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 4 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 4 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 4 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-3	способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат		умение применять основные , законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности	умение применять основные , законы естественнонаучных дисциплин и механики в процессе профессиональной деятельности; знать основные фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, естественнонаучных дисциплин
ОПК-4	способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в соевой профессиональной деятельности		способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в соевой профессиональной деятельности	способность использовать современные тенденции развития техники и технологий в соевой профессиональной деятельности; использовать навыки применения современных компьютерных технологий для сбора информации и анализа достижений отечественной и зарубежной науки, техники и технологий
ОПК-5	умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
ОПК-6	умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологий		способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа	способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа; приобретение навыков использования основных достижений современных компьютерных технологий для анализа современных тенденций развития технологий, связанных с профессиональной деятельностью

ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности	умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности; различные методы решения прикладных задач: аналитические, вычислительные, системно-аналитические; различные виды носителей информации
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности		умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, проблемы экологии
ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям		умение выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	умение выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям; физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования

ПК-4	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний		участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов узлов машин и установок, механических систем различного назначения	участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов узлов машин и установок, механических систем различного назначения; умение использования современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий при выполнении работ по контролю качества материалов, надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок.
ПК-5	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации	владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации; умение использовать современные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской и проектной деятельности
ПК-6	способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых редакторов, средств печати		умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; умение применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, умение представлять результаты выполненных расчетов или исследования.

ПК-7	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации	готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям
ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий; умение использовать широко распространенные в промышленности CAD – CAE системы мирового уровня, современные вычислительные методы в области ПМ, высокопроизводительные вычислительные системы.
ПК-9	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний

ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов		владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий	владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий; умение применять современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования с использованием программных систем компьютерного проектирования
ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин		участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; умение использовать современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования.
ПК-13	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы		участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; умение использовать приемы и способы составления алгоритмов решения задач механики
ПК-29	готовность участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики		способность передавать результат математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций	способность передавать результат математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций; участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ (АТТЕСТАЦИЙ) ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ЗАВЕРШЕНИИ 5 КУРСА ОБУЧЕНИЯ ПО ОПОП**

Коды	Совокупность ожидаемых результатов образования обучающихся в форме компетенций по завершении 4 курса обучения по ОПОП ВО	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у обучающихся по завершении 4 курса обучения по ОПОП ВО		
		«Допороговый» уровень сформированности компетенций*	«Пороговый» уровень сформированности компетенций	Повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций
1	2	3	4	5
ОК	ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках	аргументированная и ясная устная и письменная речь на русском и иностранном языках; умение использовать русский и иностранный язык для составления профессионально-ориентированных и научных текстов, создания реферата, статьи; составления деловой документации
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ОПК-5	умение обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований		готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты.
ОПК-6	умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологий		способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа	способность грамотно анализировать, систематизировать и владеть формами представления результатов проведенного анализа; приобретение навыков использования основных достижений современных компьютерных технологий для анализа современных тенденций развития технологий, связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-7	умение использовать современные программные средства подготовки		умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с	умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных

	конструкторско-технологической документации		помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; умение применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности
ОПК-8	умение использовать нормативные документы в своей деятельности		умение готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	умение готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации; приобретение навыков использования нормативных документов для описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ			
ПК-1	способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат		умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности	умение применять различные методы для решения прикладных задач; умение использовать различные носители информации в профессиональной деятельности; различные методы решения прикладных задач: аналитические, вычислительные, системно-аналитические; различные виды носителей информации
ПК-2	способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности		умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	умение применять математические методы, физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности; основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, проблемы экологии
ПК-3	готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной		умение выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной	умение выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей,

	механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям		механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям; физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования
ПК-4	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и экспериментального оборудования для проведения механических испытаний		участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов узлов машин и установок, механических систем различного назначения	участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов узлов машин и установок, механических систем различного назначения; умение использования современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий при выполнении работ по контролю качества материалов, надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок.
ПК-5	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации	владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации; умение использовать современные программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской и проектной деятельности

ПК-6	способность применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, оформлять отчеты и презентации, готовить рефераты, доклады и статьи с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых редакторов, средств печати		умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати	умение оформлять отчеты, готовить рефераты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати; умение применять программные средства компьютерной графики и визуализации результатов научно-исследовательской деятельности, умение представлять результаты выполненных расчетов или исследования.
ПК-7	способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок, представления полученных результатов в форме отчетов, презентаций, докладов, научно-технической документации	готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям
ПК-8	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий; умение использовать широко распространенные в промышленности CAD – CAE системы мирового уровня, современные вычислительные методы в области ПМ, высокопроизводительные вычислительные системы.
ПК-9	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием	готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний

	вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	
ПК-10	готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня		быть готовым выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий	способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации
ПК-11	способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов		владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий	владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий; умение применять современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования с использованием программных систем компьютерного проектирования
ПК-12	готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и		участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и	участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин; умение использовать современные методы проектирования сборочных узлов, машин и оборудования.

	износостойкости узлов и деталей машин		безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин	
ПК-13	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы		участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы	участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы; умение использовать приемы и способы составления алгоритмов решения задач механики
ПК-29	готовность участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики		способность передавать результат математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций	способность передавать результат математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций; участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики;

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ
Директор института
машиностроения**


А.М. Корнеев
« 15 »  2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

**Практика по получению первичных профессиональных умений и
навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-
исследовательской деятельности**

(наименование учебной практики)

Направление подготовки: 15.03.03 «Прикладная механика»

Профиль подготовки: «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»

Тип программы: академическая

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

(Бакалавр. Магистр. Дипломированный специалист)

г. Липецк – 2019 г.

1. Цели практики

Целями практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности являются: формирование представления о специальности, ознакомление с областью и объектами профессиональной деятельности, приобретение навыков формирования различных элементов машиностроительных конструкций с применением знаний инженерной и компьютерной графики.

2. Задачи практики

Задачами практики являются:

1. Приобретение знаний и практических навыков, способствующих подготовке обучающихся к дальнейшему изучению следующих дисциплин и практик: «Детали машин и основы конструирования», «Вычислительная механика», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы автоматизированного проектирования», «Компьютерные технологии в механике», «Инженерный анализ», «Современные компьютерные системы в механике», «Теория упругости», «Основы теории пластичности и ползучести», «Механика разрушения», «Методы оптимизации машиностроительных процессов», «Практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» в четвёртом семестре», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)».

2. Ознакомление с основами компьютерного инжиниринга в машиностроении, общей структурой производства изделий в машиностроении.

3. Формирование у студента знаний по общеинженерным вопросам, связанных с применением САПР и информационным технологиям в машиностроении.

4. Формирование навыков технического мышления, умения применять полученные знания в научных, конструкторских и проектных организациях машиностроения.

3. Место практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в структуре ОПОП ВО

3.1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Практика базируется на освоении порогового уровня следующих дисциплин:

Блок 1. Базовая часть: «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Инженерная и компьютерная графика».

Блок 1. Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору: «Введение в профессию».

Прохождение практики необходимо для последующего освоения следующих практик и дисциплин:

Блок 1. Базовая часть: «Детали машин и основы конструирования», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы автоматизированного проектирования», «Компьютерные технологии в механике».

Блок 1. Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору: «Инженерный анализ», «Современные компьютерные системы в механике».

Блок 2. Практики: «практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» в четвёртом семестре.

3.2. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в четвёртом семестре обучения

Практика базируется на освоении порогового уровня следующих дисциплин:

Блок 1. Базовая часть: «Математика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Инженерная и компьютерная графика», «Сопротивление материалов», «Механика материалов», «Аналитическая динамика и теория колебаний».

Блок 1. Вариативная часть: «Материаловедение», «Основы конечно-элементного анализа», «Аналитическая динамика и теория колебаний».

Прохождение практики необходимо для последующего освоения следующих практик и дисциплин:

Блока 1. Базовая часть: «Детали машин и основы конструирования», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы автоматизированного проектирования», «Компьютерные технологии в механике».

Блок 1. Вариативная часть: «Теория упругости», «Основы теории пластичности и ползучести», «Механика разрушения», «Методы оптимизации машиностроительных процессов», «Инженерный анализ», «Современные компьютерные системы в механике».

Блок 2. Практики: «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)».

4. Формы проведения практики

Работа в учебных лабораториях ЛГТУ; экскурсии на предприятия; обзорные лекции.

5. Место и время проведения практики

Учебные лаборатории ЛГТУ, ОАО Липецкий «Гипромез» (г. Липецк), ОАО ЛОЭЗ «Гидромаш» (г. Липецк), ОАО «ГКЗ» (г. Грязи), ООО «НПП «Валок».

Практика проводится в два этапа: во втором и четвертом семестрах обучения. Продолжительность практики в каждом семестре – 2 недели (108 часов).

6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения практики:

- способностью проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов (ПК-11);
- готовностью участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин (ПК-12).

Знать:

- терминологию и основные понятия, используемые в системах твердотельного моделирования объектов машиностроения (ПК-11);
- характеристики основных систем твердотельного моделирования, используемых для автоматизированного проектирования объектов машиностроения (ПК-11);

– основные прочностных расчётов объектов машиностроения в системах твердотельного моделирования (ПК-12).

Уметь:

- правильно определять основные требования к объектам проектирования (ПК-11);
- создавать 3D-модели и чертежи типовых объектов машиностроения (ПК-11);
- выполнять прочностные расчёты типовых объектов машиностроения в системах автоматизированного проектирования (ПК-12).

Владеть:

- навыками разработки конструкторской документации механических систем объектов машиностроения (ПК-11);
- методами автоматизированного проектирования и расчёта объектов машиностроения (ПК-12).

Быть готовым:

к решению профессиональных задач:

- участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин,

соответствующей трудовым функциям ПС 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций, ОТФ С/6 Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций, ТФ С/02.6 Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций

в рамках ВПДЗ вида профессиональной деятельности Проектно-конструкторская (ПК-11);

- участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;

соответствующей трудовым функциям ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники, ОТФ В/6 Проведение проектно-конструкторских и расчетных работ при разработке авиационной техники, ТФ В/05.6 Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов

в рамках ВПДЗ вида профессиональной деятельности Проектно-конструкторская (ПК-12).

6.1. Этапы формирования компетенций

Компетенция		Форма контроля	Семестр
ПК-11	Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов.	1. РГЗ №1 – защита. 2. Экскурсия – опрос.	2
ПК-12	Готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин.	1. РГЗ №2 – защита. 2. Экскурсия – опрос.	4

6.2. Планируемые уровни сформированности компетенций

ПК-11

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня
	Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОПОП ВО)	Знать: – терминологию и основные понятия, используемые в системах твердотельного моделирования объектов машиностроения; – характеристики основных систем твердотельного моделирования, используемых для автоматизированного проектирования объектов машиностроения. Уметь: – правильно определять основные требования к объектам проектирования; – создавать 3D-модели и чертежи типовых объектов машиностроения. Владеть: – навыками разработки конструкторской документации механических систем объектов машиностроения.	Удовлетворительные знания основ терминологии и основных понятий, используемые в системах твердотельного моделирования объектов машиностроения; характеристик основных систем твердотельного моделирования, используемых для автоматизированного проектирования объектов машиностроения. Частичное умение правильного определения основных требований к объектам проектирования; создания 3D-моделей и чертежей типовых объектов машиностроения. Фрагментарное владение навыками разработки конструкторской документации механических систем объектов машиностроения.
	Повышенные уровни (относительно порогового уровня)	Творческое решение аналогичных задач с широким применением методов компьютерного моделирования, предполагающих выбор и обоснование наилучшего варианта решения.	Хорошие знания тем порогового уровня, умение творческого применения их при решении научно-исследовательских и практических задач.

ПК-12

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Основные признаки уровня
	Пороговый уровень (как обязательный для всех выпускников по завершении освоения ОПОП ВО)	Знать: – основные прочностных расчётов объектов машиностроения в системах твердотельного моделирования. Уметь: – выполнять прочностные расчёты типовых объектов машиностроения в системах автоматизированного проектирования. Владеть: – методами автоматизированного проектирования и расчёта объектов машиностроения.	Удовлетворительные знания основ прочностных расчётов объектов машиностроения в системах твердотельного моделирования. Частичное умение выполнять прочностные расчёты типовых объектов машиностроения в системах автоматизированного проектирования. Фрагментарное владение методами автоматизированного проектирования и расчёта объектов машиностроения.
	Повышенные уровни (относительно порогового уровня)	Творческое решение аналогичных задач с широким применением методов компьютерного моделирования, предполагающих выбор и обоснование наилучшего варианта решения.	Хорошие знания тем порогового уровня, умение творческого применения их при решении научно-исследовательских и практических задач.

7. Структура и содержание практики

7.1 Распределение часов по учебному плану

Очная форма обучения

Общая трудоемкость практики составляет **6** зачетные единицы, **216** часов.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов							Р.З.	Итоговая форма контроля
			Общее	Лекции	Практ. зан.	Лаб. работы	Конс.	СРС	ПК		
1	2	3	108			-	30	72	6	-	Задание, отчёт
2	4	3	108			-	30	72	6	-	Задание, отчёт

Очно-заочная форма обучения

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет **6** зачетные единицы, **216** часов.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов							Р.З.	Итоговая форма контроля
			Общее	Лекции	Практ. зан.	Лаб. работы	Конс.	СРС	ПК		
1	2	4	144			-	84	52	8	-	Задание, отчёт
2	4	6	216			-	60	144	12	-	Задание, отчёт

7.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость практики для очной формы составляет **6** зачетных единицы, **216** часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля
Практика во втором семестре (3 зач. ед.; 108 часов)						
1.	Инструктаж по технике безопасности	Лекции (2 ч.)				Отметка в журнале
2.	Изучение теоретического материала и выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ): - 3D-моделирование и чертёж зубчатого колеса в Autodesk Inventor Professional; - 3D-моделирование и чертёж вала в Autodesk Inventor Professional.	Конс (8 ч.)	ПЗ (32 ч.)		СРС (20 ч.)	Выполнение и защита задания: РГЗ №1
3.	Знакомство с работой конструкторского отдела предприятия (научно-исследовательского института).			Экскурсия (12 ч.)	СРС (12 ч.)	Опрос
4.	Оформление отчёта по практике				СРС (14 ч.)	Консультации
5.	Сдача отчёта по практике				Зачёт (8 ч.)	Защита отчета с оценкой
Практика в четвертом семестре (3 зач. ед.; 108 часов)						
1.	Инструктаж по технике безопасности	Конс (2 ч.)				Отметка в журнале
2.	Изучение теоретического материала и выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ): - 3D-моделирование и расчёт зубчатого зацепления в Autodesk Inventor Professional; - 3D-моделирование и расчёт вала в Autodesk Inventor Professional; - 3D-моделирование и расчёт подшипников в Autodesk Inventor Professional.	Конс (8 ч.)	ПЗ (32 ч.)		СРС (20 ч.)	Защита: РГЗ №2
3.	Знакомство с работой конструкторского отдела предприятия (научно-исследовательского института).			Экскурсии (12 ч.)	СРС (12 ч.)	Опрос
4.	Оформление отчёта по практике				СРС (14 ч.)	Консультации
5.	Сдача зачета по практике				Зачет (8 ч.)	Защита отчета с оценкой

Общая трудоемкость практики для очно-заочной формы обучения **10** зачетных единиц, **360** часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля
Практика во втором семестре (4 зач. ед.; 144 часов)						
1.	Инструктаж по технике безопасности	Лекции (2 ч.)				Отметка в журнале
2.	Изучение теоретического материала и выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ): - 3D-моделирование и чертёж зубчатого колеса в Autodesk Inventor Professional; - 3D-моделирование и чертёж вала в Autodesk Inventor Professional.	Конс (8 ч.)	ПЗ (32 ч.)		СРС (48 ч.)	Выполнение и защита задания: РГЗ №1
3.	Знакомство с работой конструкторского отдела предприятия (научно-исследовательского института).			Экскурсия (12 ч.)	СРС (30 ч.)	Опрос
4.	Оформление отчёта по практике				СРС (14 ч.)	Консультации
5.	Сдача отчёта по практике				Зачёт (8 ч.)	Защита отчета с оценкой
Практика в четвертом семестре (6 зач. ед.; 216 часов)						
1.	Инструктаж по технике безопасности	Конс (4 ч.)				Отметка в журнале
2.	Изучение теоретического материала и выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ): - 3D-моделирование и расчёт зубчатого зацепления в Autodesk Inventor Professional; - 3D-моделирование и расчёт вала в Autodesk Inventor Professional; - 3D-моделирование и расчёт подшипников в Autodesk Inventor Professional.	Конс (16 ч.)	ПЗ (64 ч.)		СРС (40 ч.)	Защита: РГЗ №2
3.	Знакомство с работой конструкторского отдела предприятия (научно-исследовательского института).			Экскурсии (24 ч.)	СРС (24 ч.)	Опрос
4.	Оформление отчёта по практике				СРС (28 ч.)	Консультации
5.	Сдача зачета по практике				Зачет (16 ч.)	Защита отчета с оценкой

8. Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Используемые активные образовательные технологии

№ п/п	Раздел практики	Виды учебной работы, трудоёмкость каждого вида в часах	Используемые активные образовательные технологии	Количество часов занятий, проводимых с использованием активных образовательных технологий
1	2	3	4	5
Практика во втором семестре (3 зач. ед.; 108 часов)				
2	Изучение теоретического материала и выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ)	Конс, 8 час.	Презентация с использованием мультимедийных средств	6
			Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)	2
		Конс занятия, 32 час.	Компьютерная симуляция	20
			Компьютерное моделирование и анализ практических результатов	8
			Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)	4
Практика в четвёртом семестре (3 зач. ед.; 108 часов)				
2	Изучение теоретического материала и выполнение расчётно-графических заданий (РГЗ)	Конс, 8 час	Презентация с использованием мультимедийных средств	8
		Конс, 32 час.	Компьютерное моделирование и анализ практических результатов	20
			Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)	12
Всего часов, с указанием доли занятий с применением активных технологий				80 (100%)

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

9.1. Контроль текущей успеваемости

Уровни освоения дисциплины оцениваются согласно требованиям, изложенным в паспорте каждой из указанных компетенций.

Оценка проводится по 100-бальной шкале. Пороговый уровень – 53-70 баллов. Повышенный уровень - 70-100.

9.2. Итоговый контроль

2-ой семестр – Зачёт по темам разделов 2 – 4 раздела 7 «Структура и содержание практики».

4-ый семестр – Зачёт по темам разделов 2 – 4 раздела 7 «Структура и содержание практики».

9.3. Обеспечение самостоятельной работы студентов

Семестр 2

Виды самостоятельной работы аспирантов	Объём выполняемой работы	Нормирование по МР-01-2011	Объём работы, час		
			СРС	Консультации	Промежуточный контроль
Подготовка к конс занятиям	84	0.5 часа на 1 час	42	2	-
Выполнение расчётно-графического задания (РГЗ):		1.5 часов			
РГЗ №1	1 лист А4, 1 лист А3	1.5	10.5	1	-
Подготовка к зачёту		6 часов	6	1	8
Всего			58,5	4	8

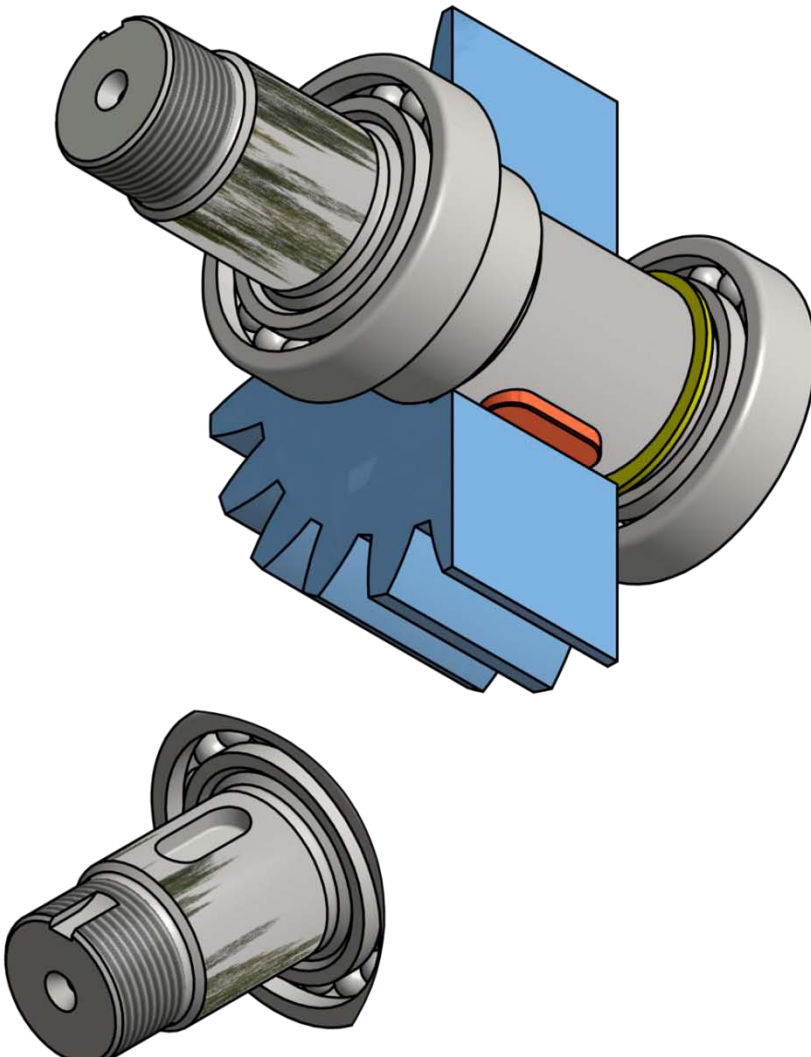
Семестр 4

Виды самостоятельной работы аспирантов	Объём выполняемой работы	Нормирование по МР-01-2011	Объём работы, час		
			СРС	Консультации	Промежуточный контроль
Подготовка к практическим занятиям	84	0.5 часа на 1 час	42	2	-
Выполнение расчётно-графического задания (РГЗ):		1.5 часов			
РГЗ №2	1 лист А4, 1 лист А3	1.5	01.5	1	-
Подготовка к зачёту		6 часов	6	1	8
Всего			58.5	4	8

9.4. Расчётно-графические задания

РГЗ №1. Разработать 3D-модель и чертёж сборочной единицы, включающей вал, зубчатое колесо, шпоночное соединение и подшипники. Выполнить чертёж сборочной единицы.

Перв. примен.		Справ. №		ЛГТУ.000007.001СБ	
Подп. и дата		Инв. № дубл.		Инв. № инв.	
Подп. и дата		Инв. № дубл.		Инв. № инв.	
Инв. № подл.		Подп.		Дата	
Изм.		Лист		№ докум.	
Разраб.		Авдеева С.И.		Подп.	
Пров.		Телегин В.В.		Дата	
Т. контр.					
Нач. отд.					
Н. контр.					
Утв.					
ЛГТУ.000007.001СБ				Лит.	
Вал-Зубчатое колесо				Масса	
ИГР № 7				Масштаб	
Вариант № 99				2,5	
				1:1	
Лист 2				Листов 2	
				ТЭ-13-1	



Копировал

Формат А4

3D-модель вала-шестерни



Расчёт зубчатой передачи

Генератор компонентов вала

Материал

☐ Пользовательский материал

Модуль упругости E 206000 МПа

Модуль жесткости G 80000 МПа

Плотность ρ 7860 кг/м³

Свойства расчета

☒ Использовать плотность

☒ Использовать коэффициент сношения при сдвиге 1,188 бр

Количество участков вала 1000 бр

Режим приведенного напряжения НМН

Нагрузки и опоры

Нагрузка

↓ Радиальная сила

→ Осевая сила

↻ Крутящий момент

↻ Крутящий момент

2D проеюкт

Результаты

L 229,0 мм

Масса 3,2 кг

σ_B 9,1 МПа

τ_S 1,8 МПа

τ 16,1 МПа

σ_T 0,9 МПа

σ_{red} 28,0 МПа

f_{max} 5,2 мкм

ϕ 0,04 град

1. Нагрузка

f_Y -1,2 мкН

f_X -3,1 мкН

2. Нагрузка

f_Y -1,2 мкН

f_X -3,1 мкН

3. Нагрузка

f_Y -1,2 мкН

f_X -3,1 мкН

4. Нагрузка

f_Y 1,2 мкН

f_X 3,1 мкН

1. Опора

F_Z 1113,0 Н

F_Y 776,9 Н

F_X 2058,4 Н

Y_Y 0,0 мкм/Н

f_Y -0,0 мкН

f_X -0,0 мкН

2. Опора

F_Z 0,0 Н

F_Y 963,5 Н

F_X 2519,8 Н

Y_Y 0,0 мкм/Н

f_Y -0,0 мкН

f_X -0,0 мкН

Рассчитать OK Отмена

Расчёт подшипников

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

10.1. Практика во втором семестре обучения

Выполнение РГЗ №1, подготовка отчёта по практике и сдача зачёта по практике в последний день практики.

10.2. Практика в четвертом семестре обучения

Выполнение РГЗ №2, подготовка отчёта по практике и сдача зачёта по практике в последний день практики.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. Современное машиностроение. ч. 5. основы машиноведения. конструкция, параметры и основы конструирования. кн. 2. типовые изделия машиностроения [Текст]: [атлас] / под. ред. П. Н. Учаева. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2016. — 456 с. (9)
2. Современное машиностроение. ч. 5. основы машиноведения. конструкция, параметры и основы конструирования. кн. 3. муфты и тормоза приводов машин [Текст]: [атлас] / под. ред. П. Н. Учаева. – 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2016. — 296 с. (10)
3. Современное машиностроение. ч. 5. основы машиноведения. конструкция, параметры и основы конструирования. кн. 4. редукторы и мотор - редукторы [Текст] : [атлас] / под. ред. П. Н. Учаева. — 4-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2016. — 456 с. (20)
4. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин [Текст]: учеб.- метод. пособие / В. П. Чмиль. – СПб.: Лань, 2012. – 288 с. (30)
5. Тюняев, А. В. Детали машин [Текст]: учеб. для вузов / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2013. – 736 с. (5)

6. Учебное пособие по анализу напряжений. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-B3102998-1A27-48AD-B3C3-E054D6E6B0F8>. Справочная система Autodesk Inventor.
7. Учебные пособия по динамическому моделированию. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-A518D3F2-0CCB-4935-A098-3C4CF5FACAD9>. Справочная система Autodesk Inventor.
8. Studio – Визуализация. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-FBCDDF07-41E2-4B6F-9E05-56C5447AE644>. Справочная система Autodesk Inventor.
9. Studio – Анимация. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-D4E8F0DD-F622-43EA-BD6F-A0DBB6025F49>. Справочная система Autodesk Inventor.
10. Studio – Позиционные представления. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-EF101691-FFDC-4C83-8CA7-2DB3582D86F2>. Справочная система Autodesk Inventor.

б) Дополнительная литература:

1. Самогин Ю.Н. Метод конечных элементов в задачах сопротивления материалов [Электронный ресурс]/ Самогин Ю.Н., Хроматов В.Е., Чирков В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24522>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Юдин К.А. Автоматизация проектирования с применением Autodesk Inventor 2012 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юдин К.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28870>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Телегин, В.В. Autodesk Inventor Professional. Твёрдотельная модель детали / В.В. Телегин, И.В. Телегин – Липецк: ЛГТУ, 2014. 32 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302196?cldren=0>.
4. Autodesk Inventor Professional. Твёрдотельная модель и чертёж детали [Текст]: методические указания к выполнению графических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / сост. В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014. – 39 с.
5. Autodesk Inventor Professional. Этапы выполнения чертежа [Текст]: методические указания к выполнению графических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / сост. В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2015. – 24 с.
6. Телегин, В.В. Твёрдотельное моделирование и разработка конструкторской документации соединений крепёжными деталями / В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: ЛГТУ, 2014. 31 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302195?cldren=0>

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт кафедры инженерной графики ЛГТУ: <http://mmf.stu.lipetsk.ru/kaf/ig/>
2. Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО): <http://fepo.i-exam.ru/>
3. Лицензионное программное обеспечение фирмы Autodesk: **AutoCAD, AutoCAD® Inventor® Professional** и другое программное обеспечение.
4. Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Электронная библиотека РУКОНТ: <http://www.rucont.ru/>

6. Электронная библиотечная система ЮРАЙТ: <http://www.biblio-online.ru/>

7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства "Лань": <http://e.lanbook.com/>

г) учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, указанным в таблице, может быть осуществлён в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной системы для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70 -80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором.

Для реализации условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9)
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9)
3. Подъемник в корпусе (корпус №9).
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9).
5. Туалет (корпус №9).
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс.
7. Разметки для ориентации в пространстве.

12. Материально-техническое обеспечение практики

Для успешного проведения занятий вуз располагает необходимой материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов занятий, предусмотренной данной программой и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- специализированными аудиториями для проведения лекционных и практических занятий;
- специализированным компьютерным классом для проведения занятий по компьютерной графике, 3D-моделированию и тестированию;
- необходимым программным обеспечением и выходом в Интернет;
- научно-технической и методической литературой;
- комплектами моделей, реальных деталей и изделий для выполнения практических работ и расчётно-графических заданий;
- специализированным техническим и мультимедийным оборудованием для людей с ограниченными возможностями.

Для реализации условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистема для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9)
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9)
3. Подъемник в корпусе (корпус №9)
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9)
5. Туалет (корпус №9)
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс
7. Разметки для ориентации в пространстве

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению и профилю подготовки

15.03.03 Прикладная механика

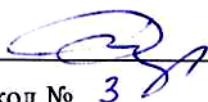
Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Автор(ы)  к.т.н., доцент Телегин В.В.

Эксперт(ы)  к.т.н., доцент Телегин В.В.

Программа одобрена на заседании кафедры общей механики

« 03 » 09 2019 г., протокол № 2

Председатель ОПН  Бузина О.П.

« 14 » 11 2019 г., протокол № 3

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

**Директор института
машиностроения**


А.М. Корнеев
« 15 »  2019 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

**Практика по получению профессиональных умений и опыта профессио-
нальной деятельности (в том числе технологическая практика)**

(наименование производственной программы)

Направление подготовки: 15.03.03 «Прикладная механика»

Профиль подготовки: «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»

Квалификация выпускника: Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

г. Липецк – 2019г.

1. Цели практики

Целями практики являются: формирование и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков проектирования и производства различных элементов машиностроительных конструкций, а также изучение производственного опыта, приобретение организаторских навыков работы.

2. Задачи практики

Задачами практики являются: знакомство с технологическим участком и оборудованием, инструкциями по эксплуатации оборудования, оформлением технической документации, вопросами планирования и финансирования разработок, действующими стандартами, техническими условиями; работа с отдельными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов и систем.

3. Место практики в структуре ОПОП ВО

Практика базируется на освоении порогового уровня следующих дисциплин:

Блок 1. Базовая часть: «Математика», «Физика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Инженерная и компьютерная графика», «Детали машин и основы конструирования», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы автоматизированного проектирования».

Блок 1. Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору: «Введение в профессию», «Механика материалов», «Материаловедение».

Прохождение практики необходимо для последующего освоения следующих практик и дисциплин:

Блок 1. Базовая часть: «Вычислительная механика».

Блок 1. Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору: «Механика разрушения», «Инженерный анализ», «Современные компьютерные системы в механике».

Блок 2. Практики: «Преддипломная практика».

4. Формы проведения практики

Детальное знакомство с технологическими отделами и отдельными операциями, освоение методики работы на оборудовании, подготовка материала для отчета.

5. Место и время проведения практики

Практика проводится на базе промышленных предприятий ОЭЗ машиностроительной отрасли Липецкой области.

Практика проводится в шестом семестре обучения. Продолжительность практики в семестре – 2 недели (108 часов).

6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения практики:

В результате прохождения практики студент должен приобрести следующие практические навыки, умения, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов (ОПК-1);
- умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-7);

– владение методами информационных технологий, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-9);

– готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям (ПК-3);

– способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации (ПК-5);

– способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов (ПК-11);

– готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин (ПК-12).

Быть готовым:

к решению профессиональных задач:

- участие в разработке физико-механических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач;

соответствующей трудовой функции ОТФ В/6 Проведение проектно-конструкторских и расчетных работ при разработке авиационной техники ТФ В/05.6 Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники, ОТФ С/6 Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций ТФ С/01.6 Расчет отдельных узлов и агрегатов изделия (летательного аппарата) на статическую прочность ТФ С/02.6 Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций ПС 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций в рамках вида деятельности ВПД 1 Научно-исследовательская деятельность (ПК-3);

- участие в оформлении отчетов и презентаций о научно-исследовательских работах, написании рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;

соответствующей трудовым функциям ПС 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций ОТФ В/6 Проведение расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия, ТФВ/01.6 Определение нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата) в полетных и наземных случаях ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники, ОТФ В/6 Проведение проектно-конструкторских и расчетных работ при разработке авиационной техники, ТФ В/05.6 Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов в рамках вида деятельности ВПД 1 Научно-исследовательская деятельность (ПК-5);

- участие в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин,

соответствующей трудовым функциям ПС 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций, ОТФ С/6 Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций, ТФ С/02.6 Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций

в рамках ВПД3 вида профессиональной деятельности Проектно-конструкторская (ПК-11);

- участие в проектировании деталей и узлов с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и

выполнения многовариантных расчетов;

соответствующей трудовым функциям ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники, ОТФ В/6 Проведение проектно-конструкторских и расчетных работ при разработке авиационной техники, ТФ В/05.6 Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов

в рамках ВПДЗ вида профессиональной деятельности Проектно-конструкторская (ПК-12).

6.1. Этапы формирования компетенций

Компетенция		Форма контроля	Семестр
ОПК-1	Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов.	Защита задания. Опрос.	6
ОПК-7	Умение использовать современные программные средства подготовки конструкторско-технологической документации.		
ОПК-9	Владение методами информационных технологий, соблюдение основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.		
ПК-3	Готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям.	Защита задания. Опрос.	6
ПК-5	Способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации.		
ПК-11	Способность проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов.		
ПК-12	Готовность участвовать в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин.		

7. Структура и содержание практики

7.1 Распределение часов по учебному плану

Очная форма обучения

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов							Р.З.	Итоговая форма контроля
			Общее	Лекции	Практ. зан.	Лаб. работы	Конс.	СРС	ПК		
3	6	3	108				30	72	6	-	Задание, отчёт

Очно-заочная форма обучения

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов							Р.З.	Итоговая форма контроля
			Общее	Лекции	Практ. зан.	Лаб. работы	Конс.	СРС	ПК		
3	6	6	216				60	144	12	-	Задание, отчёт

7.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость практики для очной формы составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля
1.	Инструктаж по технике безопасности	Конс (2 ч.)				Отметка в журнале
2.	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем, исходя из индивидуального задания.		ПЗ (4 ч.)		СРС (8 ч.)	Выполнение и защита задания
3.	Характеристика производства: проведение экскурсии по промышленному предприятию, знакомство с технологическим участком отдела.	Конс (6 ч.)				Опрос
4.	Детальное знакомство с технологическим участком отдела и отдельными операциями.		ПЗ (26 ч.)			Выполнение и защита задания
5.	Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции.		ПЗ (18 ч.)	Экскурсия (12 ч.)	СРС (6 ч.)	Выполнение и защита задания
6.	Изучение литературы по разделам индивидуального задания.				СРС (8 ч.)	Опрос
7.	Оформление отчёта по практике				СРС (10 ч.)	Консультации

8.	Сдача отчёта по практике				Зачёт (8 ч.)	Защита отчета с оценкой
----	--------------------------	--	--	--	-----------------	----------------------------

Общая трудоемкость практики для очно-заочной формы составляет **6** зачетных единицы, **216** часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля
1.	Инструктаж по технике безопасности	Конс (4 ч.)				Отметка в журнале
2.	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем, исходя из индивидуального задания.		ПЗ (8 ч.)		СРС (16 ч.)	Выполнение и защита задания
3.	Характеристика производства: проведение экскурсии по промышленному предприятию, знакомство с технологическим участком отдела.	Конс (12 ч.)				Опрос
4.	Детальное знакомство с технологическим участком отдела и отдельными операциями.		ПЗ (52 ч.)			Выполнение и защита задания
5.	Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции.		ПЗ (36 ч.)	Экскурсия (24 ч.)	СРС (12 ч.)	Выполнение и защита задания
6.	Изучение литературы по разделам индивидуального задания.				СРС (16 ч.)	Опрос
7.	Оформление отчёта по практике				СРС (20 ч.)	Консультации
8.	Сдача отчёта по практике				Зачёт (16 ч.)	Защита отчета с оценкой

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на практике

Используемые активные образовательные технологии

№ п/п	Раздел практики	Виды учебной работы, трудоёмкость каждого вида в часах	Используемые активные образовательные технологии	Компетенции, формируемые в результате прохождения практики
1	2	3	4	5
1	Детальное знакомство с	Конс. 26 час.	Компьютерная симуляция Компьютерное моделирование и	ОПК-1 ОПК-7, ОПК-9

	технологическим участком отдела и отдельными операциями.		анализ практических результатов	
			Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)	ОПК-1
2	Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции.	Конс, 18 час.	Компьютерная симуляция	ПК-3, ПК-5, ПК-11
			Компьютерное моделирование и анализ практических результатов	ПК-11, ПК-12
			Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)	ПК-11, ПК-24

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на практике

9.1. Контроль текущей успеваемости

Уровни освоения дисциплины оцениваются согласно требованиям, изложенным в паспорте каждой из указанных компетенций.

Оценка проводится по 100-бальной шкале. Пороговый уровень – 53-70 баллов. Повышенный уровень - 70-100.

9.2. Итоговый контроль

6-ой семестр – Зачёт по темам разделов 2 – 5 «Структура и содержание практики».

9.3. Обеспечение самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы аспирантов	Объём выполняемой работы	Нормирование по МР-01-2011	Объём работы, час		
			СРС	Консультации	Промежуточный контроль
1	2	3	4	5	6
Подготовка к конс.	40	0.5 часа на 1 час	20	2	-
Выполнение расчётно-графического задания		1.5 часов			
РГЗ	1 лист А4, 1 лист А3	1.5	17	1	-
Подготовка к зачёту		6 часов	6	1	8
Всего			43	4	8

Руководитель практики знакомит студентов с учебно-методическими рекомендациями для обеспечения самостоятельной работы на конкретном участке производства, рекомендациями по сбору материалов, их обработки и анализа, формой представления.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)

Текущий контроль осуществляется путем регулярных консультаций по программе практики в процессе выполнения индивидуального задания, а также периодических проверок правильности собранного информационного и другого материала и подготовки отчета. Указывается форма и время проведения защиты отчета по практике.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

а) Основная литература:

1. Кудрявцев Е. М. Основы автоматизированного проектирования: Учебник - 2-е изд. - Москва: Академия, 2013. – 294 с.
2. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1, 2. Учебник для университетов. – С Пб: Лань, 2014. – 536 с.
3. Тюняев А.В. Детали машин: учеб. для вузов / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2013. – 736 с.
4. Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Третьяков А.А. Моделирование систем. – Тамбов.: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. – 96с.
5. Советов Б.Е., Яковлев В.А. Моделирование систем. – М.: Высшая школа, 2013. – 271 с.
6. Учебное пособие по анализу напряжений. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-B3102998-1A27-48AD-B3C3-E054D6E6B0F8>. Справочная система Autodesk Inventor.
7. Учебные пособия по динамическому моделированию. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-A518D3F2-0CCB-4935-A098-3C4CF5FACAD9>. Справочная система Autodesk Inventor.
8. Studio – Визуализация. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-FBCDDF07-41E2-4B6F-9E05-56C5447AE644>. Справочная система Autodesk Inventor.
9. Studio – Анимация. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-D4E8F0DD-F622-43EA-BD6F-A0DBB6025F49>. Справочная система Autodesk Inventor.
10. Studio – Позиционные представления. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-EF101691-FFDC-4C83-8CA7-2DB3582D86F2>. Справочная система Autodesk Inventor.

б) Дополнительная литература:

1. Самогин Ю.Н. Метод конечных элементов в задачах сопротивления материалов [Электронный ресурс]/ Самогин Ю.Н., Хроматов В.Е., Чирков В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24522>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Юдин К.А. Автоматизация проектирования с применением Autodesk Inventor 2012 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юдин К.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28870>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Телегин, В.В. Autodesk Inventor Professional. Твёрдотельная модель детали / В.В. Телегин, И.В. Телегин – Липецк: ЛГТУ, 2014. 32 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302196?cldren=0>.
4. Autodesk Inventor Professional. Твёрдотельная модель и чертёж детали [Текст]: методические указания к выполнению графических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / сост. В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014. – 39 с.
5. Autodesk Inventor Professional. Этапы выполнения чертежа [Текст]: методические указания к выполнению графических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / сост. В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2015. – 24 с.
6. Телегин, В.В. Твёрдотельное моделирование и разработка конструкторской документации соединений крепёжными деталями / В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: ЛГТУ, 2014. 31 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302195?cldren=0>

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт кафедры инженерной графики ЛГТУ:
<http://mmf.stu.lipetsk.ru/kaf/ig/>
2. Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО):
<http://fepo.i-exam.ru/>
3. Лицензионное программное обеспечение фирмы Autodesk:
AutoCAD, AutoCAD® Inventor® Professional и другое программное обеспечение.
4. Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Электронная библиотека РУКОНТ: <http://www.rucont.ru/>
6. Электронная библиотечная система ЮРАЙТ: <http://www.biblio-online.ru/>
7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства "Лань": <http://e.lanbook.com/>

г) учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, указанным в таблице, может быть осуществлён в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной системы для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70 -80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором.

Для реализации условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9)
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9)
3. Подъемник в корпусе (корпус №9).
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9).
5. Туалет (корпус №9).
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс.
7. Разметки для ориентации в пространстве.

12. Материально-техническое обеспечение практики

Производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения практики на конкретном предприятии.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по направлению и профилю подготовки

15.03.03 Прикладная механика

Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Автор(ы)  к.т.н., доцент Марков Б.А.

 ст. преподаватель Суханов А.В.

Эксперт(ы)  к.т.н., доцент Телегин В.В.

Программа одобрена на заседании кафедры общей механики

« 03 » 09 2019 г., протокол № 2

Председатель ОПН  О.П. Бузина

« 14 » 11 2019 г., протокол № 3

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Липецкий государственный технический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ
Директор института
машиностроения**

А.М. Корнеев
« 15 » _____ 2019 г.



ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Преддипломная практика

(наименование производственной программы)

Направление подготовки: 15.03.03 «Прикладная механика»

Профиль подготовки: «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»

Квалификация выпускника: Бакалавр

(бакалавр, магистр, дипломированный специалист)

г. Липецк – 2019 г.

1. Цели преддипломной практики

Целями практики являются:

- формирование и закрепление теоретических знаний, умений и навыков проектирования и производства различных элементов машиностроительных конструкций,
- изучение производственного опыта выполнения расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики;
- изучение использования программных систем компьютерного проектирования в проектировании машин и конструкций с целью обеспечения их прочности, устойчивости, долговечности и безопасности, обеспечения надежности и износостойкости узлов и деталей машин;
- ознакомление с работой по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

2. Задачи преддипломной практики

В соответствии с видами профессиональной деятельности программы академического бакалавриата : научно-исследовательской, расчетно-экспериментальной с элементами научно-исследовательской, проектно-конструкторской и инновационной задачами практики являются:

- знакомство с технологическим участком и оборудованием,
- знакомство с инструкциями по эксплуатации оборудования,
- оформлением технической документации, вопросами планирования и финансирования разработок,
- действующими стандартами, техническими условиями;
- работой с отдельными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов и систем;
- сбор и обработка научно-технической информации для анализа свойств объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи ВКР

3. Место преддипломной практики в структуре ОПОП ВО

Преддипломная практика входит в Блок 2 Практики и проводится после изучения общепрофессиональных и ряда специальных дисциплин.

К дисциплинам порогового уровня следует отнести следующие базовые дисциплины: математика, информатика, теоретическая механика, инженерная и компьютерная графика, детали машин и основы конструирования, основы автоматизированного проектирования, пакеты прикладных программ, современные компьютерные системы в механике, механика материалов, инженерный анализ.

Основными характеристиками обязательного (порогового) уровня сформированности компетенций по итогам прохождения практики являются следующие:

- способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности;
- оформлять отчеты, доклады с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;
- знать структуру и возможности современных пакетов прикладных программ;
- выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям;
- владение основными навыками использования программных средств для обработки и анализа результатов проектных разработок,
- владение навыками самостоятельно математически-корректно ставить инженерные задачи и выполнять многовариантные расчеты с использованием передовых технологий;

- быть готовым участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы

Прохождение практики необходимо для последующего выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Формы проведения преддипломной практики

Детальное знакомство с технологическими отделами и отдельными операциями, освоение методики работы на оборудовании, подготовка материала для отчета.

5. Место и время проведения преддипломной практики

Практика проводится на базе промышленных предприятий ОЭЗ машиностроительной отрасли Липецкой области.

Для очной формы обучения практика проводится в восьмом семестре обучения (4 курс). Для очно-заочной формы обучения практика проводится в десятом семестре обучения (5 курс). Продолжительность практики в семестре – 6 недель (324 часа).

6. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения преддипломной практики:

В результате прохождения преддипломной практики студент должен приобрести следующие практические навыки, умения, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

- умение использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8);
- способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-1);
- готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям (ПК-7);
- готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня (ПК-8);
- готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний (ПК-9);
- способность составлять описания выполненных научно-исследовательских работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации (ПК-10);
- готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы (ПК-13);
- готовность участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики (ПК-29).

Быть готовым:

- к решению профессиональных задач;
- сбор и обработка научно-технической информации, изучение передового отечественного и зарубежного опыта по избранной проблеме прикладной механики, анализ

поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, соответствующей трудовой функции ТФ В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, согласно профессиональному стандарту ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и проектно-конструкторским разработкам в рамках вида деятельности ВПД 1 Научно-исследовательская деятельность (ПК-1);

- анализ поставленной задачи в области прикладной механики на основе подбора и изучения литературных источников, использование стандартного программного обеспечения при оформлении документации и инженерных расчетов в рамках вида деятельности ВПД 1 Научно-исследовательская деятельность (ПК-1);

- выполнение расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;

соответствующей трудовым функциям ПС 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций ОТФ С/6, Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций, ТФ С/02.6 Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций

в рамках ВПД2 вида профессиональной деятельности Расчетно-экспериментальная с элементами научно исследовательской (ПК-7);

- выполнение расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий

соответствующей трудовым функциям ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники ОТФ В/6, Проведение проектно-конструкторских и расчетных работ при разработке авиационной техники, ТФ В/05.6 Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов

в рамках ВПД2 вида профессиональной деятельности Расчетно-экспериментальная с элементами научно исследовательской (ПК-8);

- выполнение расчетно-экспериментальных работ в области прикладной механики, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования для проведения механических испытаний, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий;

соответствующей трудовым функциям ПС 32.002 Специалист по проектированию и конструированию авиационной техники ОТФ В/6 Проведение проектно-конструкторских и расчетных работ при разработке авиационной техники, ТФ В/05.6 Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов

в рамках ВПД2 вида профессиональной деятельности Расчетно-экспериментальная с элементами научно исследовательской (ПК-9);

- оформление отчетов и презентаций о расчетно-экспериментальных работах, написание рефератов, докладов и статей на основе современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати

соответствующей трудовым функциям ПС 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций ОТФ В/6 Проведение расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата), ТФВ/01.6 Определение нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата) в полетных и наземных случаях, ОТФ С/6 Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций, ТФ С/03.6 Расчет соединений элементов авиационных конструкций

в рамках ВПД2 вида профессиональной деятельности Расчетно-экспериментальная с элементами научно исследовательской (ПК-10);

- участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций;

соответствующей трудовым функциям ПС 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций, ОТФ В/6 Проведение расчетов по определению нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата), ТФВ/01.6 Определение нагрузок на агрегаты изделия (летательного аппарата) в полетных и наземных случаях, ТФ В/05.6 Проведение проектировочных расчетов характеристик летательного аппарата и его агрегатов, ОТФ С/6

Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций, ТФ С/02.6 Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций

в рамках ВПД3 вида профессиональной деятельности Проектно-конструкторская (ПК-13);

- участие во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики

соответствующей трудовым функциям ПС 40.011 Специалист по научно-исследовательским и проектно-конструкторским разработкам, ОТФ В/6 Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем, ТФ В/02.6 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, ПС 32.004 Специалист по прочностным расчетам авиационных конструкций, ОТФ С/6 Проведение прочностных расчетов авиационных конструкций, ТФ С/02.6 Расчет устойчивости элементов авиационных конструкций в рамках ВПД3 вида профессиональной деятельности Инновационная (ПК-29).

6.1. Этапы формирования компетенций

Компетенция		Форма контроля	Семестр
ОПК-8	Умение использовать нормативные документы в своей деятельности.	Защита задания. Опрос.	8, 10
ПК-1	Способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.		
ПК-7	готовность выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям		
ПК-8	Готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности		

	систем мирового уровня.		
ПК-9	готовность использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний		
ПК-10	способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации		
ПК-13	готовность участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций, по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы		
ПК-29	готовность участвовать во внедрении и сопровождении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики		

7. Структура и содержание преддипломной практики

7.1 Распределение часов по учебному плану

Очная форма обучения

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет **9** зачетных единиц, **324** часа.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов							Р.З.	Итоговая форма контроля
			Общее	Лекции	Практ. зан.	Лаб. работы	Конс.	СРС	ПК		
4	8	9	324	24	144	-	12	120	24	-	Отчёт

Очно-заочная форма обучения

Общая трудоемкость преддипломной практики составляет **9** зачетных единиц, **324** часа.

Курс	Семестр	Трудоемкость (в зачетных единицах)	Кол-во часов							Р.З.	Итоговая форма контроля
			Общее	Лекции	Практ. зан.	Лаб. работы	Конс.	СРС	ПК		
5	10	9	324	-	-	-	30	278	16	-	Отчёт

7.2 Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля
1.	Инструктаж по технике безопасности	Лекции (6 ч.)				Отметка в журнале
2.	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем, исходя из индивидуального задания.		ПЗ (12 ч.)		СРС (24 ч.)	Выполнение и защита задания
3.	Характеристика производства: проведение экскурсии по промышленному предприятию, знакомство с технологическим участком отдела.	Лекции (18 ч.)				Опрос
4.	Детальное знакомство с технологическим участком отдела и отдельными операциями.		ПЗ (78 ч.)			Выполнение и защита задания
5.	Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции.		ПЗ (54 ч.)	Экскурсия (36 ч.)	СРС (18 ч.)	Выполнение и защита задания
6.	Изучение литературы по разделам индивидуального задания.				СРС (24 ч.)	Опрос
7.	Оформление отчёта по практике				СРС (30 ч.)	Консультации
8.	Сдача отчёта по практике				Зачёт (24 ч.)	Защита отчета с оценкой

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды производственной работы на практике, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)				Формы текущего контроля
1.	Инструктаж по технике безопасности	Лекции (2 ч.)				Отметка в журнале
2.	Составление индивидуального плана прохождения практики совместно с руководителем, исходя из индивидуального задания.		ПЗ (12 ч.)		СРС (52 ч.)	Выполнение и защита задания
3.	Характеристика производства: проведение экскурсии по промышленному предприятию, знакомство с технологическим участком отдела.	Лекции (20 ч.)			СРС (50 ч.)	Опрос
4.	Детальное знакомство с технологическим участком	Лекции (16 ч.)	ПЗ (78 ч.)		СРС (50 ч.)	Выполнение и защита задания

	отдела и отдельными операциями.					
5.	Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции.		ПЗ (54 ч.)	Экскурсия (36 ч.)	СРС (48 ч.)	Выполнение и защита задания
6.	Изучение литературы по разделам индивидуального задания.				СРС (24 ч.)	Опрос
7.	Оформление отчёта по практике				СРС (30 ч.)	Консультации
8.	Сдача отчёта по практике				Зачёт (24 ч.)	Защита отчета с оценкой

8. Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на преддипломной практике

Используемые активные образовательные технологии

№ п/ п	Раздел практики	Виды учебной работы, трудоемкость каждого вида в часах	Используемые активные образовательные технологии	Компетенции, формируемые в результате прохождения практики
1	2	3	4	5
1	Детальное знакомство с технологическим участком отдела и отдельными операциями.	Практические занятия, 78 час.	Компьютерная симуляция	ОПК-8
			Компьютерное моделирование и анализ практических результатов	ОПК-8, ПК-1
			Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)	ПК-8
2	Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции.	Практические занятия, 54 час.	Компьютерная симуляция	ПК-8, ПК-13, ПК-7
			Компьютерное моделирование и анализ практических результатов	ПК-1, ПК-9
			Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ)	ПК-10, ПК-29

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на преддипломной практике

9.1. Контроль текущей успеваемости

Уровни освоения дисциплины оцениваются согласно требованиям, изложенным в паспорте каждой из указанных компетенций.

Оценка проводится по 100-бальной шкале. Пороговый уровень – 53-70 баллов. Повышенный уровень - 70-100.

9.2. Итоговый контроль

Очная форма обучения: 8-ой семестр – зачёт по темам разделов 2 – 5 «Структура и содержание преддипломной практики». Очно-заочная форма обучения: 10-ой семестр – зачёт по темам разделов 2 – 5 «Структура и содержание преддипломной практики».

9.3. Обеспечение самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы аспирантов	Объём выполняемой работы	Нормирование по МР-01-2011	Объём работы, час		
			СРС	Консультации	Промежуточный контроль
1	2	3	4	5	6
Подготовка к лекциям	40	0.15 часа на 1 час	6	-	-
Подготовка к практическим занятиям	100	0.5 часа на 1 час	50	6	-
Выполнение расчётно-графического задания		1.5 часов			
РГЗ	1 лист А4, 1 лист А3	1.5	64	3	-
Подготовка к зачёту		6 часов	-	3	24
Всего			120	12	24

Руководитель практики знакомит студентов с учебно-методическими рекомендациями для обеспечения самостоятельной работы на конкретном участке производства, рекомендациями по сбору материалов, их обработки и анализа, формой представления.

10. Формы промежуточной аттестации (по итогам преддипломной практики)

Текущий контроль осуществляется путем регулярных консультаций по программе практики в процессе выполнения индивидуального задания, а также периодических проверок правильности собранного информационного и другого материала и подготовки отчета. Указывается форма и время проведения защиты отчета по преддипломной практике.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение преддипломной практики

а) Основная литература:

1. Кудрявцев Е. М. Основы автоматизированного проектирования: Учебник - 2-е изд. - Москва: Академия, 2013. – 294 с.
2. Седов Л.И. Механика сплошной среды. Т.1, 2. Учебник для университетов. – С Пб: Лань, 2014. – 536 с.
3. Тюняев А.В. Детали машин: учеб. для вузов / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Лань, 2013. – 736 с.

4. Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф., Схиртладзе А.Г., Третьяков А.А. Моделирование систем. – Тамбов.: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. – 96с.
5. Советов Б.Е., Яковлев В.А. Моделирование систем. – М.: Высшая школа, 2013. – 271 с.
6. Учебное пособие по анализу напряжений. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-B3102998-1A27-48AD-B3C3-E054D6E6B0F8>. Справочная система Autodesk Inventor.
7. Учебные пособия по динамическому моделированию. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-A518D3F2-0CCB-4935-A098-3C4CF5FACAD9>. Справочная система Autodesk Inventor.
8. Studio – Визуализация. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-FBCDDF07-41E2-4B6F-9E05-56C5447AE644>. Справочная система Autodesk Inventor.
9. Studio – Анимация. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-D4E8F0DD-F622-43EA-BD6F-A0DBB6025F49>. Справочная система Autodesk Inventor.
10. Studio – Позиционные представления. Режим доступа: <http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2014/RUS/?guid=GUID-EF101691-FFDC-4C83-8CA7-2DB3582D86F2>. Справочная система Autodesk Inventor.

б) Дополнительная литература:

1. Самогин Ю.Н. Метод конечных элементов в задачах сопротивления материалов [Электронный ресурс]/ Самогин Ю.Н., Хроматов В.Е., Чирков В.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24522>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Юдин К.А. Автоматизация проектирования с применением Autodesk Inventor 2012 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Юдин К.А.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28870>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Телегин, В.В. Autodesk Inventor Professional. Твёрдотельная модель детали / В.В. Телегин, И.В. Телегин – Липецк: ЛГТУ, 2014. 32 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302196?cldren=0>.
4. Autodesk Inventor Professional. Твёрдотельная модель и чертёж детали [Текст]: методические указания к выполнению графических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / сост. В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2014. – 39 с.
5. Autodesk Inventor Professional. Этапы выполнения чертежа [Текст]: методические указания к выполнению графических работ по курсу «Инженерная и компьютерная графика» / сост. В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2015. – 24 с.
6. Телегин, В.В. Твёрдотельное моделирование и разработка конструкторской документации соединений крепёжными деталями / В.В. Телегин, И.В. Телегин. – Липецк: ЛГТУ, 2014. 31 с. – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/302195?cldren=0>

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Сайт кафедры инженерной графики ЛГТУ: <http://mmf.stu.lipetsk.ru/kaf/ig/>
2. Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО): <http://fepo.i-exam.ru/>
3. Лицензионное программное обеспечение фирмы Autodesk: AutoCAD, AutoCAD® Inventor® Professional и другое программное обеспечение.
4. Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>

5. Электронная библиотека РУКОНТ: <http://www.rucont.ru/>
6. Электронная библиотечная система ЮРАЙТ: <http://www.biblio-online.ru/>
7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) издательства "Лань": <http://e.lanbook.com/>

г) учебно-методическое и информационное обеспечение для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Доступ лиц с ограниченными возможностями здоровья к учебно-методическим и информационным ресурсам, указанным в таблице, может быть осуществлён в полном объеме с помощью тифло-информационного центра (корпус 9, ауд. 9-207); портативного дисплея Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; цифровой видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; стационарной индукционной системы для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуков в комплекте (5 шт.) I7Benovo IdeaPad G70 -80 3205U; интерактивной доски в комплекте с мультимедийным проектором.

Для реализаций условий лиц с ограниченными возможностями здоровья в ЛГТУ имеется: тифло-информационный центр (корпус 9, ауд. 9-207); портативный дисплей Брайля Fokus 40 Blue с беспроводной технологией Bluetooth; принтер Брайля; цифровая видеосистемы для работы с текстом и управления различными компонентами информационного пространства Videomatic; сенсорное устройство ввода для облегчения взаимодействия с компьютерной техникой; стационарная индукционная система для создания звукового поля для лиц с нарушениями слуха ILD 300; ноутбуки в комплекте (5 шт.) 17.3" Lenovo IdeaPad G70-80 3205U; Интерактивная доска в комплекте с мультимедийным проектором.

В зданиях и на территории, предназначенных для реализации программ подготовки инвалидов, имеется:

1. Кнопка на входе в корпус для вызова сопровождающего (корпус №9)
2. Пандус на входе в корпус (корпус №9)
3. Подъемник в корпусе (корпус №9).
4. Широкие лифты для маломобильных студентов в корпусе (корпус №9).
5. Туалет (корпус №9).
6. Пандус: вход в учебно-спортивный комплекс.
7. Разметки для ориентации в пространстве.

Для лиц с ОВЗ преддипломная практика проводится в лабораториях университета с использованием дистанционных технологий.

12. Материально-техническое обеспечение преддипломной практики

Производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, другое материально-техническое обеспечение, необходимое для полноценного прохождения преддипломной практики на конкретном предприятии.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций по

направлению и профилю подготовки

15.03.03 Прикладная механика

Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг

Автор(ы) _____



к.т.н., доцент Марков Б.А.

ст. преподаватель Суханов А.В.

Эксперт(ы) _____



к.т.н., доцент Телегин В.В.