


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

на заседании Учебно-методической
комиссии факультета
Протокол № 14 от
«14» июня 2017г.

Декан факультета
 / Р.Н. Галиахметов
«14» июня 2017г.

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

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

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки
Инжиниринг технологического оборудования, проектирование технических и технологических
комплексов

Форма обучения
Очная, заочная

Для приема: 2015 г.

Уфа – 2017 г.

Составитель: к.т.н., доцент кафедры ТМО Абдеев Э.Р.

Программа *утверждена* ученым советом факультета:
протокол № 7 от «27» июня 2017г.

Заведующий кафедрой _____ / Абдеев Р.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой
литературы. Протокол №17 от «15» июня 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ / Юминов И.П.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список
используемой литературы протокол № 28 от «15» мая 2019 г.

И.о.зав. кафедрой _____ / Боткин А.В./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список
используемой литературы протокол № 10 от «13» января 2020 г.

И.о.зав. кафедрой _____ / Сайтов Р.И./

СОДЕРЖАНИЕ

1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения
2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место практики в структуре образовательной программы
4. Объем практики
5. Содержание практики
6. Форма отчетности по практике
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики
9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

1. Вид и тип практики, способ, формы, место и организация ее проведения

1.1. Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков. Тип практики: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности»

1.2. Данная практика проводится как стациональным, так и выездным способом.

Стационарной является практика, которая проводится на базах практик расположенных в Инженерном факультете БашГУ либо в профильной организации, расположенной на территории населенного пункта, в котором расположен БашГУ.

Выездной является практика, которая проводится вне населенного пункта, в котором расположен БашГУ. Выездная учебная практика реализуется в случае трудоустройства практиканта.

1.3. Учебным планом предусмотрено дискретное проведение данной практики. Дискретное проведение практики осуществляется путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для каждого вида практики, предусмотренного ОПОП ВО.

Для студентов с ИУП, ОВЗ или нарушивших график прохождения практики по уважительным причинам при согласовании с руководителем практики от факультета возможно распределенное проведение практики. Распределенное проведение практики осуществляется по астрономическим часам в процессе теоретического обучения до или после проведения аудиторных занятий по согласованию с руководителем базы практики расположенной в инженерном факультете БашГУ, до проведения полного объема практики часов практики исходя из 40-ка часовой рабочей недели.

1.4. Организация проведения практики, предусмотренной настоящей программой, осуществляется БашГУ на основе договоров с профильными организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках образовательной программы.

Практика может быть проведена непосредственно в учебных и иных подразделениях БашГУ.

Студенты заочной формы обучения, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить производственную практику, по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям к содержанию практики.

Поиск места прохождения практики осуществляется как БашГУ, так и самостоятельно обучающимся (в последнем случае – по согласованию с руководителем практики от кафедры “Технологические машины и оборудование”).

При наличии на базах практики вакантных должностей, обучающиеся могут зачисляться на них, при условии соответствия работы требованиям программы практики. Продолжительность рабочего дня при прохождении практики на предприятиях, в учреждениях и организациях составляет для студентов в возрасте от 16 до 18 лет не более 35 часов в неделю (ст. 92 ТК РФ), в возрасте от 18 лет и старше – не более 40 часов в неделю (ст. 91 ТК РФ).

На основании пункта 3.5 ФГОС 15.03.02 “ТМО”, при необходимости организация проведения практики, установленная приказом БашГУ, может перенаправить учащегося в другую организацию, если эта организация соответствует направлению подготовки 15.03.02 “Технологические машины и оборудование”, профилю подготовки ОПОП и эти организации являются участниками сетевого взаимодействия на основании договора сетевого взаимодействия.

Полный перечень профильных организаций-партнёров инженерного факультета БашГУ представлен на интернет-странице портала регионального центра содействия трудоустройству выпускников БашГУ [Региональный центр содействия трудоустройству выпускников БашГУ // База работодателей - Инженерный факультет URL: <http://cstv.bashedu.ru/index.php/praktik/1898-inzhenernyj-fakultet> (дата обращения: 04.10.2018).]

1.5. Для руководства практикой, проводимой в БашГУ, назначается руководитель (руководители) практики от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ. Для руководства практикой назначается руководитель практики от Инженерного факультета являющийся заместителем декана по учебной работе. Для руководства практикой назначается руководитель (руководители) практики от кафедры “Технологические машины и оборудование” из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ, совмещающими или имеющим основную работу в организации (организациях), реализующей данную программу практики. Для непосредственного руководства практикантом во время проведения практики, проводимой в профильной организации, назначается руководитель (руководители) практики из числа работников этой организации.

1.6. Направление на практику оформляется приказом БашГУ с указанием вида, срока, места прохождения практики, а также данных о руководителях практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу БашГУ.

2. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Основной целью учебной практики является: знакомство с профильными предприятиями, организациями, производствами, их структурой, производимой продукцией, кадрами и процессами, выполнение задач направленных на закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных студентами в процессе теоретического обучения, а также сбор и подготовка материала для выполнения курсовых работ и проектов. Для достижения цели студенты должны:

- овладеть компетенциями обозначенными в данной программе практики;
- выполнить задачи обозначенные в задании отчёта практики;
- выполнять нормативные и правовые акты, регламентирующие деятельность базы практики;
- следовать согласованному графику прохождения практики;
- руководствоваться нормами трудового права Российской Федерации.

2.2. Основными задачами учебной практики обучающихся являются:

1. Закрепление студентами компетенций направленных на решение задач по формированию, профильного продукта (товара и/или услуги);
2. Углубление теоретических знаний и закрепление практических умений и навыков полученных в рамках теоретического обучения в результате практики;
3. Сбор материалов по темам курсовых проектов и работ.
4. Полнота и степень детализации решения этих задач определяются особенностями конкретной организации – базы практики, темой последнего курсового проекта и отражаются в индивидуальном задании.

2.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики:

Код компетенции по ФГОС	Формируемые компетенции	Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики
ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	студент способен выполнить литературный обзор, производить логический анализ и научный синтез.
ПК-2	Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	студент способен осуществлять 3Д моделирования твердотельных объектов; моделировать машины, механизмы, процессы нефтегазохимической технологии, средства автоматизации, газогидродинамические процессы, процессы пластической деформации и испытания по утверждённой программе и методике.
ПК-3	Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	студент способен составлять отчёты о научно-исследовательской работе и готовить лабораторные работы по результатам испытаний.
ПК-4	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	студент способен осуществлять нормальный научно-исследовательский цикл обзор-анализ-синтез-отчёт и оформлять базовую документацию инновационного проекта
ПК-5	Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации	студент способен осуществлять тепло-гидравлический расчёт стандартной и нестандартной теплообменной аппаратуры, выполнять автоматизированный прочностной расчёт стандартной

	проектирования	аппаратуры, и прочностной анализ методом конечных элементов.
ПК-6	Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	студент способен разрабатывать эскизы, общие виды, сборочные чертежи, детализовки, спецификации, ведомости покупных изделий, пояснительные записки и паспорта продуктов.
ПК-7	Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	студент способен осуществлять расчёт себестоимости стандартной кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры и расчёт окупаемости внедрения новой техники или технологии.
ПК-8	Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	студент способен определить качество продукта, составлять карты технического уровня, проводить патентные исследования, оформлять патент и составлять заявку на его регистрацию.
ПК-9	Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	студент способен осуществлять ультразвуковую дефектоскопию, капиллярную дефектоскопию, магнитно-анизотропную оценку остаточных напряжений; подбирать контрольно-измерительные приборы.
ПК-10	Способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	студент способен составлять и контролировать маршрутные карты изделия, и подготавливать производство.
ПК-11	Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	студент способен составлять планировки производственных (офисных и цеховых) помещений, и разрабатывать декомпозированные планы технического перевооружения.
ПК-12	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	студент способен разрабатывать программы и методики испытания новой продукции, и регистрировать события производственного процесса.
ПК-13	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	студент способен разрабатывать инструкции по монтажу и ремонту технологического оборудования, и осуществлять визуально-измерительный контроль.
ПК-14	Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	студент способен разрабатывать инструкции по охране труда и технике безопасности, и учебные модули по аттестации работников, эксплуатирующих технологическое оборудование.
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	студент способен разрабатывать сетевые планы производственных процессов, подбирать основные конструкционные материалы, и разрабатывать программы численного управления процессом на основе сервоприводов.
ПК-16	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	студент способен анализировать теплофизические свойства материалов, и применять различные гипотезы прочности материалов.

3. Место практики в структуре образовательной программы

Практика проводится в соответствии с календарным учебным графиком и ориентирована на закрепление изученных и осваиваемых дисциплин (модулей), а также, если это необходимо, подготавливает изучение последующих дисциплин (модулей) в соответствии с нижеприведенной таблицей.

Индекс и наименование предшествующий, текущий дисциплины (модуля)	Индекс и наименование последующий дисциплины (модуля)
Б1.Б.06 Материаловедение Б1.Б.08 Инженерная графика Б1.Б.09 Информатика Б1.Б.10 Безопасность жизнедеятельности Б1.Б.11 Техническая механика Б1.Б.06 Материаловедение Б1.Б.12 Теоретическая механика Б1.Б.07 Начертательная геометрия Б1.В.1.01 Введение в специальность Б1.В.1.02 Эргономика	Б1.Б.08 Инженерная графика Б1.Б.12 Теоретическая механика Б1.Б.15 Механика жидкости и газа Б1.В.1.03 Теплотехника Б1.В.1.04 Сопротивление материалов Б1.В.1.05 Теория механизмов и машин Б1.В.1.14 Технология конструкционных материалов Б2.В.02(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности

4. Объем практики

Учебным планом по направлению подготовки (специальности) предусмотрено проведение практики: общая трудоемкость составляет для всех форм обучения 3 зачетные единицы (108 академических часов). В том числе: в форме контактной работы 24 часов, в форме самостоятельной работы 84 часов.

5. Содержание практики

№	Разделы (этапы) практики	Виды и содержание работ, в т.ч. самостоятельная работа обучающегося	Форма текущего контроля и промежуточная аттестация
1.	Подготовительный этап	Консультация-семинар по распределению студентов по структурным подразделениям базы практики.	Отметка руководителем практики от базы практики студентов прибывших для прохождения практики
2.	Знакомство с местом прохождения практики и руководителем от базы практики	Согласование индивидуального задания с руководителем базы практики	Отметка в отчёте индивидуального задания руководителем практики от базы.
3.	Прохождение обязательного инструктажа по охране труда и технике безопасности	Прохождение и сдача нормативов по охране труда у инженера по охране труда и технике безопасности, руководителя базы практики или руководителя структурного подразделения базы практики.	Отметка в отчёте инструктажа по охране труда руководителем практики от кафедры.
4.	Основной этап	Выполнение пунктов технического задания с занесением в дневник работы студента отчёта по практике.	Ежедневная отметка в отчёте результатов выполнения индивидуального задания.
5.	Заключительный этап	Оформление отчёта студента о практике и подача его для рассмотрения руководителю практики от базы практики. Получение отзыва по практике студента от руководителя базы практики.	Отметка в отчёте студента о практике и отзыва о практике студента руководителем практики от предприятия.
6.	Защита отчёта	Подача руководителю практики от кафедры заявления о назначении дня защиты отчёта по практике. Доклад о результатах работы с демонстрацией технической документации, фото и видеоматериалов. Ответ на вопросы.	Отметка результатов защите в отчёте по практике. Отметка зачётной ведомости и зачётной книжке студента результатов защиты отчёта по практике.
	ИТОГО		дифференцированный зачет с оценкой

6. Форма отчетности по практике

В качестве основной формы и вида отчетности студентов устанавливается отчет по практике. По окончании практики студент в семидневный срок сдает корректно, полно и аккуратно заполненный отчет по практике руководителю практики от кафедры “Технологические машины и оборудование”.

Промежуточная аттестация по итогам практики включает защиту отчета по практике. Для защиты отчетов по практике на кафедре “Технологические машины и оборудование” создается комиссия из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу, являющихся также руководителями профильных баз практики.

Для студентов с ИУП, ОВЗ или нарушивших график прохождения практики по уважительным причинам при согласовании с руководителем практики от факультета возможно очно-дистанционное (онлайн) или заочно-дистанционное (оффлайн) проведение защиты отчетов по практике, предусматривающее видеоконференцию с докладом и ответами на вопросы, или оценку видео-эссе с ответами на вопросы на форуме соответственно.

В случае предоставления на защиту студентом или его руководителем от базы практики фактических результатов достоверно свидетельствующих о практических достижениях студента во время прохождения практики, студент освобождается от непосредственной защиты с получением максимальной оценки по итогам практики. Результаты достоверно свидетельствующие о практических достижениях студента признаются таковыми большинством голосов членов комиссии. Среди прочих результатов, достоверно свидетельствующих о практических достижениях студента, также достоверными считаются:

- Финансовые документы прямо или косвенно свидетельствующие об оплате труда студенту проходящему практику в профильной организации, успешно завершившему порученные ему трудовые обязанности, для выполнения которых необходимо наличие у него полностью сформированных компетенций, изложенных в пункте 2.3 настоящей программы.
- Предоставление фото или видео материалов выполненных в формате “Презентация до-после”, а также актов выполненных работ с подписью руководителя базы практики из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу кафедры “Технологические машины и оборудование”

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по практике является дифференцированный зачет с оценкой.

Зачет по практике служит для оценки работы студента в течение всего периода прохождения практики и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения профессиональных умений и навыков, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение практики.

По итогам дифференцированного зачета выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Случаи невыполнения программы практики, получения неудовлетворительной оценки при защите отчета, а также непрохождения практики признаются академической задолженностью.

Академическая задолженность подлежит ликвидации в установленные деканатом инженерного факультета срок.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Промежуточный контроль прохождения практики производится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации студентов (Приказ №647 от 04.07.2014). Для сдачи зачёта студент должен предъявить:

- отчёт по практике, оформленный в соответствии с приложением 2 Положением о практике студентов по программам высшего образования (приказ №1508 от 20.12.2016г.).
- графические, видео и другие материалы подтверждающие выполнение индивидуального задания в соответствии с методическими указаниями [8.4.1].

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы представлен в таблице ниже. На итоговом этапе формирования компетенции, результатом свидетельствующем о сформированности компетенции, является продукт или его законченная часть, полученная студентом в результате самостоятельного труда, организованного на базе практики.

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК-1	Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	Владеет: - навык выполнения литературного обзора. - навык логического анализа и научного синтеза.
ПК-2	Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	Владеет: - навык моделирования машин и механизмов. - навык моделирования процессов нефтегазохимической технологии. - навык моделирования средств автоматизации. - навык моделирования газогидродинамических процессов. - навык моделирования процессов пластической деформации. - навык выполнения испытаний по утверждённой программе и методике.
ПК-3	Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машинах и оборудования	Владеет: - навык составления отчёта о научно-исследовательской работе. - навык подготовки лабораторной работы по результатам испытаний.
ПК-4	Способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Владеет: - навык осуществления нормального научно-исследовательского цикла обзор-анализ-синтез-отчёт. - навык оформления базовой документации инновационного проекта.
ПК-5	Способностью принимать участие в работах по расчёту и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Владеет: - навык тепло-гидравлического расчёта стандартной теплообменной аппаратуры. - навык автоматизированного прочностного расчёта стандартной аппаратуры. - навык тепло-гидравлического расчёта нестандартной теплообменной аппаратуры. - навык прочностного анализа методом конечных элементов.
ПК-6	Способность разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Владеет: - навык разработки эскизов и общих видов. - навык разработки сборочных чертежей и детализовки. - навык разработки спецификаций и ведомостей покупных изделий. - навык разработки пояснительной записки и паспорта продукта.
ПК-7	Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Владеет: - навык расчёта себестоимости стандартной кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры. - навык расчёта окупаемости внедрения новой техники или технологии.
ПК-8	Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентноспособности с	Владеет: - навык определения качества продукта и составления карты технического уровня.

	определением показателей технического уровня проектируемых изделий	- навык проведения патентного исследования. - навык оформления патента и составления заявки на его регистрацию.
ПК-9	Умение применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Владеет: - навык ультразвуковой дефектоскопии. - навык капиллярной дефектоскопии. - навык магнитно-анизотропной оценки остаточных напряжений. - навык подбора контрольно-измерительных приборов.
ПК-10	Способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Владеет: - навык составления и контроля маршрутной карты изделия. - навык технологической подготовки производства.
ПК-11	Способность проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование	Владеет: - навык составления планировки производственных (офисных и цеховых) помещений. - навык разработки декомпозированного плана технического перевооружения.
ПК-12	Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Владеет: - навык разработки программы и методики испытания новой продукции. - навык регистрации событий производственного процесса.
ПК-13	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Владеет: - навык разработки инструкций по монтажу и ремонту технологического оборудования. - навык визуально-измерительного контроля.
ПК-14	Умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Владеет: - навык разработки инструкции по охране труда и технике безопасности. - навык разработки учебного модуля по аттестации работников, эксплуатирующих технологическое оборудование.
ПК-15	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Владеет: - навык разработки сетевого плана производственных процессов. - навык подбора основных конструкционных материалов. - навык разработки программы численного управления процессом на основе сервоприводов.
ПК-16	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Владеет: - навык анализа теплофизических свойств материалов. - навык применения различных гипотез прочности материалов.

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Коды компетенции	Содержание компетенции (результаты освоения образовательной программы)	Этапы формирования в процессе освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	студент способен выполнить литературный обзор, производить логический анализ и научный синтез.	навык выполнения литературного обзора	<ul style="list-style-type: none"> - Студент выполняет литературный обзор без ошибок - Студент выполняет литературный обзор с ошибками в оформлении - Студент выполняет литературный обзор с ошибками в содержании - Студент не выполняет литературный обзор 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-1	студент способен выполнить литературный обзор, производить логический анализ и научный синтез.	навык логического анализа и научного синтеза	<ul style="list-style-type: none"> - Студент выполняет логический анализ и научный синтез без ошибок - Студент выполняет логический анализ и научный синтез с ошибками в оформлении - Студент выполняет логический анализ и научный синтез с ошибками в содержании - Студент не выполняет логический анализ и научный синтез 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-2	студент способен осуществлять 3Д моделирование твердотельных объектов; моделировать машины, механизмы, процессы нефтегазохимической технологии, средства автоматизации, газогидродинамические процессы, процессы пластической деформации и испытания по утверждённой программе и методике.	навык моделирования машин и механизмов	<ul style="list-style-type: none"> - Студент моделирует машины и механизмы без ошибок - Студент моделирует машины и механизмы с ошибками в оформлении - Студент выполняет моделирует машины и механизмы с ошибками в содержании - Студент не моделирует машины и механизмы 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-2	студент способен осуществлять 3Д моделирование твердотельных объектов; моделировать машины, механизмы, процессы нефтегазохимической технологии, средства автоматизации,	навык моделирования процессов нефтегазохимической технологии	<ul style="list-style-type: none"> - Студент моделирует процессы нефтегазохимической технологии без ошибок - Студент моделирует процессы нефтегазохимической технологии с ошибками в оформлении - Студент моделирует процессы нефтегазохимической технологии в с ошибками 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

	газогидродинамические процессы, процессы пластической деформации и испытания по утверждённой программе и методике.		содержании - Студент не моделирует процессы нефтегазохимической технологии	
ПК-2	студент способен осуществлять 3Д моделирования твердотельных объектов; моделировать машины, механизмы, процессы нефтегазохимической технологии, средства автоматизации, газогидродинамические процессы, процессы пластической деформации и испытания по утверждённой программе и методике.	навык моделирования средств автоматизации	- Студент моделирует средства автоматизации без ошибок - Студент моделирует средства автоматизации с ошибками в оформлении - Студент моделирует средства автоматизации с ошибками в содержании - Студент не моделирует средства автоматизации	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-2	студент способен осуществлять 3Д моделирования твердотельных объектов; моделировать машины, механизмы, процессы нефтегазохимической технологии, средства автоматизации, газогидродинамические процессы, процессы пластической деформации и испытания по утверждённой программе и методике.	навык моделирования газогидродинамических процессов	- Студент моделирует газогидродинамические процессы без ошибок - Студент моделирует газогидродинамические процессы с ошибками в оформлении - Студент моделирует газогидродинамические процессы с ошибками в содержании - Студент не моделирует газогидродинамические процессы	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-2	студент способен осуществлять 3Д моделирования твердотельных объектов; моделировать машины, механизмы, процессы нефтегазохимической технологии, средства автоматизации, газогидродинамические процессы, процессы пластической деформации и испытания по утверждённой программе и методике.	навык моделирования процессов пластической деформации	- Студент моделирует процессы пластической деформации без ошибок - Студент моделирует процессы пластической деформации с ошибками в оформлении - Студент моделирует процессы пластической деформации с ошибками в содержании - Студент не моделирует процессы пластической деформации	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-2	студент способен осуществлять 3Д моделирования твердотельных объектов; моделировать машины, механизмы, процессы нефтегазохимической технологии, средства автоматизации, газогидродинамические процессы, процессы пластической деформации и испытания по утверждённой программе и методике.	навык выполнения испытаний по утверждённой программе и	- Студент выполняет испытания по утверждённой программе и методике без ошибок	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно

	объектов; моделировать машины, механизмы, процессы нефтегазохимической технологии, средства автоматизации, газогидродинамические процессы, процессы пластической деформации и испытания по утверждённой программе и методике.	методике	<ul style="list-style-type: none"> - Студент выполняет испытания по утверждённой программе и методике с ошибками в оформлении - Студент выполняет испытания по утверждённой программе и методике с ошибками в содержании - Студент не выполняет испытания по утверждённой программе и методике 	- Неудовлетворительно
ПК-3	студент способен составлять отчёты о научно-исследовательской работе и готовить лабораторные работы по результатам испытаний.	навык составления отчёта о научно-исследовательской работе	<ul style="list-style-type: none"> - Студент составляет отчёт о научно-исследовательской работе без ошибок - Студент составляет отчёт о научно-исследовательской работе с ошибками в оформлении - Студент составляет отчёт о научно-исследовательской работе с ошибками в содержании - Студент не составляет отчёт о научно-исследовательской работе 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-3	студент способен составлять отчёты о научно-исследовательской работе и готовить лабораторные работы по результатам испытаний.	навык подготовки лабораторной работы по результатам испытаний	<ul style="list-style-type: none"> - Студент подготавливает лабораторную работу по результатам испытаний без ошибок - Студент подготавливает лабораторную работу по результатам испытаний с ошибками в оформлении - Студент подготавливает лабораторную работу по результатам испытаний с ошибками в содержании - Студент не подготавливает лабораторную работу по результатам испытаний 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-4	студент способен осуществлять нормальный научно-исследовательский цикл обзор-анализ-синтез-отчёт и оформлять базовую документацию инновационного проекта	навык осуществления нормального научно-исследовательского цикла обзор-анализ-синтез-отчёт	<ul style="list-style-type: none"> - Студент осуществляет нормальный научно-исследовательского цикл обзор-анализ-синтез-отчёт без ошибок - Студент осуществляет нормальный научно-исследовательского цикл обзор-анализ-синтез-отчёт с ошибками в оформлении - Студент осуществляет нормальный научно-исследовательского цикл обзор-анализ-синтез-отчёт с ошибками в содержании - Студент не осуществляет нормальный научно-исследовательского цикл 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

			обзор-анализ-синтез-отчёт	
ПК-4	студент способен осуществлять нормальный научно-исследовательский цикл обзор-анализ-синтез-отчёт и оформлять базовую документацию инновационного проекта	навык оформления базовой документации инновационного проекта	<ul style="list-style-type: none"> - Студент оформляет базовую документацию инновационного проекта без ошибок - Студент оформляет базовую документацию инновационного проекта с ошибками в оформлении - Студент оформляет базовую документацию инновационного проекта с ошибками в содержании - Студент не оформляет базовую документацию инновационного проекта 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-5	студент способен осуществлять тепло-гидравлический расчёт стандартной и нестандартной теплообменной аппаратуры, выполнять автоматизированный прочностной расчёт стандартной аппаратуры, и прочностной анализ методом конечных элементов.	навык тепло-гидравлического расчёта стандартной теплообменной аппаратуры	<ul style="list-style-type: none"> - Студент осуществляет тепло-гидравлический расчёт стандартной теплообменной аппаратуры без ошибок - Студент осуществляет тепло-гидравлический расчёт стандартной теплообменной аппаратуры с ошибками в оформлении - Студент осуществляет тепло-гидравлический расчёт стандартной теплообменной аппаратуры с ошибками в содержании - Студент не осуществляет тепло-гидравлический расчёт стандартной теплообменной аппаратуры 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-5	студент способен осуществлять тепло-гидравлический расчёт стандартной и нестандартной теплообменной аппаратуры, выполнять автоматизированный прочностной расчёт стандартной аппаратуры, и прочностной анализ методом конечных элементов.	навык автоматизированного прочностного расчёта стандартной аппаратуры	<ul style="list-style-type: none"> - Студент осуществляет автоматизированный прочностной расчёт стандартной аппаратуры без ошибок - Студент осуществляет автоматизированный прочностной расчёт стандартной аппаратуры с ошибками в оформлении - Студент осуществляет автоматизированный прочностной расчёт стандартной аппаратуры с ошибками в содержании - Студент не осуществляет автоматизированный прочностной расчёт стандартной аппаратуры 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-5	студент способен осуществлять тепло-гидравлический расчёт стандартной и нестандартной теплообменной	навык тепло-гидравлического расчёта нестандартной теплообменной аппаратуры	<ul style="list-style-type: none"> - Студент осуществляет тепло-гидравлический расчёт нестандартной теплообменной аппаратуры без ошибок - Студент осуществляет тепло-гидравлический расчёт 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

	аппаратуры, выполнять автоматизированный прочностной расчёт стандартной аппаратуры, и прочностной анализ методом конечных элементов.		нестандартной теплообменной аппаратуры с ошибками в оформлении - Студент осуществляет тепло-гидравлический расчёт нестандартной теплообменной аппаратуры с ошибками в содержании - Студент не осуществляет тепло-гидравлический расчёт нестандартной теплообменной аппаратуры	
ПК-5	студент способен осуществлять тепло-гидравлический расчёт стандартной и нестандартной теплообменной аппаратуры, выполнять автоматизированный прочностной расчёт стандартной аппаратуры, и прочностной анализ методом конечных элементов.	навык прочностного анализа методом конечных элементов	- Студент осуществляет прочностный анализ методом конечных элементов без ошибок - Студент осуществляет прочностный анализ методом конечных элементов с ошибками в оформлении - Студент осуществляет прочностный анализ методом конечных элементов с ошибками в содержании - Студент не осуществляет прочностный анализ методом конечных элементов	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-6	студент способен разрабатывать эскизы, общие виды, сборочные чертежи, детализовки, спецификации, ведомости покупных изделий, пояснительные записки и паспорта продуктов.	навык разработки эскизов и общих видов	- Студент разрабатывает эскизы и общие виды без ошибок - Студент разрабатывает эскизы и общие виды с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает эскизы и общие виды с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает эскизы и общие виды	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-6	студент способен разрабатывать эскизы, общие виды, сборочные чертежи, детализовки, спецификации, ведомости покупных изделий, пояснительные записки и паспорта продуктов.	навык разработки сборочных чертежей и детализовки	- Студент разрабатывает сборочные чертежи и детализовки без ошибок - Студент разрабатывает сборочные чертежи и детализовки с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает сборочные чертежи и детализовки с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает сборочные чертежи и детализовки	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-6	студент способен разрабатывать эскизы, общие виды, сборочные чертежи, детализовки, спецификации, ведомости покупных	навык разработки спецификаций и ведомостей покупных изделий	- Студент разрабатывает спецификации и ведомости покупных изделий без ошибок - Студент разрабатывает спецификации и ведомости покупных изделий с ошибками в оформлении	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

	изделий, пояснительные записки и паспорта продуктов.		- Студент разрабатывает спецификации и ведомости покупных изделий с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает спецификации и ведомости покупных изделий	
ПК-6	студент способен разрабатывать эскизы, общие виды, сборочные чертежи, детализовки, спецификации, ведомости покупных изделий, пояснительные записки и паспорта продуктов.	навык разработки пояснительной записки и паспорта продукта	- Студент разрабатывает пояснительную записку и паспорт продукта без ошибок - Студент разрабатывает пояснительную записку и паспорт продукта с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает пояснительную записку и паспорт продукта с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает пояснительную записку и паспорт продукта	- Отлично - Хорошо - Удовлетвори- тельно - Неудовлетвори- тельно
ПК-7	студент способен осуществлять расчёт себестоимости стандартной кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры и расчёт окупаемости внедрения новой техники или технологии.	навык расчёта себестоимости стандартной кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры	- Студент рассчитывает себестоимость стандартной кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры без ошибок - Студент рассчитывает себестоимость стандартной теплообменной аппаратуры с ошибками в оформлении - Студент рассчитывает себестоимость стандартной кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры с ошибками в содержании - Студент не рассчитывает себестоимость стандартной кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры	- Отлично - Хорошо - Удовлетвори- тельно - Неудовлетвори- тельно
ПК-7	студент способен осуществлять расчёт себестоимости стандартной кожухотрубчатой теплообменной аппаратуры и расчёт окупаемости внедрения новой техники или технологии.	навык расчёта окупаемости внедрения новой техники или технологии	- Студент рассчитывает окупаемость внедрения новой техники или технологии без ошибок - Студент рассчитывает окупаемость внедрения новой техники или технологии с ошибками в оформлении - Студент рассчитывает окупаемость внедрения новой техники или технологии с ошибками в содержании - Студент не рассчитывает окупаемость внедрения новой техники или технологии	- Отлично - Хорошо - Удовлетвори- тельно - Неудовлетвори- тельно
ПК-8	студент способен определить качество продукта, составлять	навык определения качества продукта и составления карты	- Студент определяет качество продукта и составляет карту технического уровня без	- Отлично - Хорошо - Удовлетвори-

	карты технического уровня, проводить патентные исследования, оформлять патент и составлять заявку на его регистрацию.	технического уровня	ошибок - Студент определяет качество продукта и составляет карту технического уровня с ошибками в оформлении - Студент определяет качество продукта и составляет карту технического уровня с ошибками в содержании - Студент не определяет качество продукта и не составляет карту технического уровня	тельно - Неудовлетворительно
ПК-8	студент способен определить качество продукта, составлять карты технического уровня, проводить патентные исследования, оформлять патент и составлять заявку на его регистрацию.	навык проведения патентного исследования	- Студент проводит патентное исследование без ошибок - Студент проводит патентное исследование с ошибками в оформлении - Студент проводит патентное исследование с ошибками в содержании - Студент не проводит патентное исследование	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-8	студент способен определить качество продукта, составлять карты технического уровня, проводить патентные исследования, оформлять патент и составлять заявку на его регистрацию.	навык оформления патента и составления заявки на его регистрацию	- Студент оформляет патент и составляет заявку на его регистрацию без ошибок - Студент оформляет патент и составляет заявку на его регистрацию с ошибками в оформлении - Студент оформляет патент и составляет заявку на его регистрацию с ошибками в содержании - Студент не оформляет патент и не составляет заявку на его регистрацию	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-9	студент способен осуществлять ультразвуковую дефектоскопию, капиллярную дефектоскопию, магнитно-анизотропную оценку остаточных напряжений; подбирать контрольно-измерительные приборы.	навык ультразвуковой дефектоскопии	- Студент осуществляет ультразвуковую дефектоскопию без ошибок - Студент осуществляет ультразвуковую дефектоскопию с ошибками в оформлении - Студент осуществляет ультразвуковую дефектоскопию с ошибками в содержании - Студент не осуществляет ультразвуковую дефектоскопию	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-9	студент способен осуществлять ультразвуковую дефектоскопию, капиллярную дефектоскопию, магнитно-	навык капиллярной дефектоскопии	- Студент осуществляет капиллярную дефектоскопию без ошибок - Студент осуществляет капиллярную дефектоскопию с ошибками в оформлении - Студент осуществляет	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

	анизотропную оценку остаточных напряжений; подбирать контрольно-измерительные приборы.		капиллярную дефектоскопию с ошибками в содержании - Студент не осуществляет капиллярную дефектоскопию	
ПК-9	студент способен осуществлять ультразвуковую дефектоскопию, капиллярную дефектоскопию, магнитно-анизотропную оценку остаточных напряжений; подбирать контрольно-измерительные приборы.	навык магнитно-анизотропной оценки остаточных напряжений	- Студент осуществляет магнитно-анизотропную оценку остаточных напряжений без ошибок - Студент осуществляет магнитно-анизотропную оценку остаточных напряжений с ошибками в оформлении - Студент осуществляет магнитно-анизотропную оценку остаточных напряжений с ошибками в содержании - Студент не осуществляет магнитно-анизотропную оценку остаточных напряжений	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-9	студент способен осуществлять ультразвуковую дефектоскопию, капиллярную дефектоскопию, магнитно-анизотропную оценку остаточных напряжений; подбирать контрольно-измерительные приборы.	навык подбора контрольно-измерительных приборов	- Студент подбирает контрольно-измерительные приборы без ошибок - Студент подбирает контрольно-измерительные приборы с ошибками в оформлении - Студент подбирает контрольно-измерительные приборы с ошибками в содержании - Студент не подбирает контрольно-измерительные приборы	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-10	студент способен составлять и контролировать маршрутные карты изделия, и подготавливать производство.	навык составления и контроля маршрутной карты изделия	- Студент составляет и контролирует маршрутную карту изделия без ошибок - Студент составляет и контролирует маршрутную карту изделия с ошибками в оформлении - Студент составляет и контролирует маршрутную карту изделия с ошибками в содержании - Студент не составляет и не контролирует маршрутную карту изделия	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-10	студент способен составлять и контролировать маршрутные карты изделия, и подготавливать производство.	навык технологической подготовки производства	- Студент осуществляет технологическую подготовку производства без ошибок - Студент осуществляет технологическую подготовку производства с ошибками в оформлении - Студент осуществляет технологическую подготовку производства с ошибками в	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

			содержании - Студент не осуществляет технологическую подготовку производства	
ПК-11	студент способен составлять планировки производственных (офисных и цеховых) помещений, и разрабатывать декомпозированные планы технического перевооружения.	навык составления планировки производственных (офисных и цеховых) помещений	- Студент составляет планировку производственных (офисных и цеховых) помещений без ошибок - Студент составляет планировку производственных (офисных и цеховых) помещений с ошибками в оформлении - Студент составляет планировку производственных (офисных и цеховых) помещений с ошибками в содержании - Студент не составляет планировку производственных (офисных и цеховых) помещений	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-11	студент способен составлять планировки производственных (офисных и цеховых) помещений, и разрабатывать декомпозированные планы технического перевооружения.	навык разработки декомпозированного о плана технического перевооружения	- Студент разрабатывает декомпозированный план технического перевооружения без ошибок - Студент разрабатывает декомпозированный план технического перевооружения с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает декомпозированный план технического перевооружения с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает декомпозированный план технического перевооружения	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-12	студент способен разрабатывать программы и методики испытания новой продукции, и регистрировать события производственного процесса.	навык разработки программы и методики испытания новой продукции	- Студент разрабатывает программу и методику испытания новой продукции без ошибок - Студент разрабатывает программу и методику испытания новой продукции с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает программу и методику испытания новой продукции с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает программу и методику испытания новой продукции	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-12	студент способен разрабатывать программы и методики испытания новой продукции, и регистрировать	навык регистрации событий производственного процесса	- Студент регистрирует события производственного процесса без ошибок - Студент регистрирует события производственного процесса с ошибками в	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

	события производственного процесса.		оформлении - Студент регистрирует события производственного процесса с ошибками в содержании - Студент не регистрирует события производственного процесса	
ПК-13	студент способен разрабатывать инструкций по монтажу и ремонту технологического оборудования, и осуществлять визуально- измерительный контроль.	навык разработки инструкций по монтажу и ремонту технологического оборудования	- Студент разрабатывает инструкции по монтажу и ремонту технологического оборудования без ошибок - Студент разрабатывает инструкции по монтажу и ремонту технологического оборудования с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает инструкции по монтажу и ремонту технологического оборудования с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает инструкции по монтажу и ремонту технологического оборудования	- Отлично - Хорошо - Удовлетвори- тельно - Неудовлетвори- тельно
ПК-13	студент способен разрабатывать инструкций по монтажу и ремонту технологического оборудования, и осуществлять визуально- измерительный контроль.	навык визуально- измерительного контроля	- Студент осуществляет визуально-измерительный контроль без ошибок - Студент осуществляет визуально-измерительный контроль с ошибками в оформлении - Студент осуществляет визуально-измерительный контроль с ошибками в содержании - Студент не осуществляет визуально-измерительный контроль	- Отлично - Хорошо - Удовлетвори- тельно - Неудовлетвори- тельно
ПК-14	студент способен разрабатывать инструкции по охране труда и технике безопасности, и учебные модули по аттестации работников, эксплуатирующих технологическое оборудование.	навык разработки инструкции по охране труда и технике безопасности	- Студент разрабатывает инструкции по охране труда и технике безопасности без ошибок - Студент разрабатывает инструкции по охране труда и технике безопасности с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает инструкции по охране труда и технике безопасности с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает инструкции по охране труда и технике безопасности	- Отлично - Хорошо - Удовлетвори- тельно - Неудовлетвори- тельно
ПК-14	студент способен разрабатывать инструкции по охране	навык разработки учебного модуля по аттестации	- Студент разрабатывает учебный модуль по аттестации работников, эксплуатирующих	- Отлично - Хорошо - Удовлетвори-

	<p>труда и технике безопасности, и учебные модули по аттестации работников, эксплуатирующих технологическое оборудование.</p>	<p>работников, эксплуатирующих технологическое оборудование</p>	<p>технологическое оборудование без ошибок</p> <ul style="list-style-type: none"> - Студент разрабатывает учебный модуль по аттестации работников, эксплуатирующих технологическое оборудование без ошибок с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает учебный модуль по аттестации работников, эксплуатирующих технологическое оборудование без ошибок с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает учебный модуль по аттестации работников, эксплуатирующих технологическое оборудование без ошибок 	<p>тельно</p> <ul style="list-style-type: none"> - Неудовлетворительно
ПК-15	<p>студент способен разрабатывать сетевые планы производственных процессов, подбирать основные конструкционные материалы, и разрабатывать программы численного управления процессом на основе сервоприводов.</p>	<p>навык разработки сетевого плана производственных процессов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Студент разрабатывает сетевой план производственных процессов без ошибок - Студент разрабатывает сетевой план производственных процессов с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает сетевой план производственных процессов с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает сетевой план производственных процессов 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-15	<p>студент способен разрабатывать сетевые планы производственных процессов, подбирать основные конструкционные материалы, и разрабатывать программы численного управления процессом на основе сервоприводов.</p>	<p>навык подбора основных конструкционных материалов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Студент подбирает основные конструкционные материалы без ошибок - Студент подбирает основные конструкционные материалы с ошибками в оформлении - Студент подбирает основные конструкционные материалы с ошибками в содержании - Студент не подбирает основные конструкционные материалы 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-15	<p>студент способен разрабатывать сетевые планы производственных процессов, подбирать основные конструкционные материалы, и разрабатывать программы численного управления процессом на основе сервоприводов.</p>	<p>навык разработки программы численного управления процессом на основе сервоприводов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Студент разрабатывает программы численного управления процессом на основе сервоприводов без ошибок - Студент разрабатывает программы численного управления процессом на основе сервоприводов с ошибками в оформлении - Студент разрабатывает программы численного управления процессом на 	<ul style="list-style-type: none"> - Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

			основе сервоприводов с ошибками в содержании - Студент не разрабатывает программы численного управления процессом на основе сервоприводов	
ПК-16	студент способен анализировать теплофизические свойства материалов, и применять различные гипотезы прочности материалов.	навык анализа теплофизических свойств материалов	- Студент анализирует теплофизические свойства материалов без ошибок - Студент анализирует теплофизические свойства материалов с ошибками в оформлении - Студент анализирует теплофизические свойства материалов с ошибками в содержании - Студент не анализирует теплофизические свойства материалов	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно
ПК-16	студент способен анализировать теплофизические свойства материалов, и применять различные гипотезы прочности материалов.	навык применения различных гипотез прочности материалов	- Студент применяет различные гипотезы прочности материалов без ошибок - Студент применяет различные гипотезы прочности материалов с ошибками в оформлении - Студент применяет различные гипотезы прочности материалов с ошибками в содержании - Студент не применяет различные гипотезы прочности материалов	- Отлично - Хорошо - Удовлетворительно - Неудовлетворительно

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

В зависимости от контролируемой дидактической единицы компетенции, выдаётся индивидуальный вариант задания, определяемый руководителем практики, в соответствии с перечнем представленным далее.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-12 на этапе освоения «навык разработки программы и методики испытания новой продукции»:

- разработать программу и методику испытания разборного кожухотрубчатого теплообменного аппарата;
- разработать программу и методику испытания вертикального цилиндрического аппарата воздушного охлаждения;
- разработать программу и методику испытания узла системы очистки оребренных труб аппаратов воздушного охлаждения;
- разработать программу и методику испытания устройства СВЧ-разделения нефтешламов и нефтепродуктов;
- разработать программу и методику испытания устройства снятия остаточных напряжений ультразвуковой виброобработкой.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-12 на этапе освоения «навык регистрации событий производственного процесса»:

- регистрировать производственные события при изготовлении трубного пучка разборного кожухотрубчатого теплообменного аппарата;
- регистрировать производственные события при изготовлении узла системы очистки оребренных труб аппаратов воздушного охлаждения;
- регистрировать производственные события при снятии остаточных напряжений с детали аппарата нефтегазохимических производств.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-13 на этапе освоения «навык разработки инструкций по монтажу и ремонту технологического оборудования»:

- разработать инструкцию по монтажу и ремонту узла системы очистки оребренных труб аппаратов воздушного охлаждения;
- разработать инструкцию по монтажу и ремонту разборного кожухотрубчатого теплообменного аппарата;
- разработать инструкцию по монтажу и ремонту вертикального цилиндрического аппарата воздушного охлаждения;
- разработать инструкцию по монтажу и ремонту устройства снятия остаточных напряжений ультразвуковой виброобработкой;
- разработать инструкцию по монтажу и ремонту заданного технологического оборудования.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-13 на этапе освоения «навык визуально-измерительного контроля»:

- осуществить визульно-измерительный контроль заданной детали;
- осуществить визульно-измерительный контроль образца детали для снятия остаточных напряжений ультразвуковой виброобработкой;
- осуществить визульно-измерительный контроль трубного пучка разборного кожухотрубчатого теплообменного аппарата.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-14 на этапе освоения «навык разработки инструкции по охране труда и технике безопасности»:

- разработать инструкцию по охране труда и технике безопасности при эксплуатации разборного кожухотрубчатого теплообменного аппарата;
- разработать инструкцию по охране труда и технике безопасности при эксплуатации узла системы очистки оребренных труб аппаратов воздушного охлаждения;
- разработать инструкцию по охране труда и технике безопасности при эксплуатации

вертикального цилиндрического аппарата воздушного охлаждения;
- разработать инструкцию по охране труда и технике безопасности при работе в лаборатории проектирования теплообменной аппаратуры;
- разработать инструкцию по охране труда и технике безопасности при работе в лаборатории автоматизации технологических процессов.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-14 на этапе освоения «навык разработки учебного модуля по аттестации работников, эксплуатирующих технологическое оборудование»:

- разработать учебный модуль по аттестации работников эксплуатирующих систему очистки оребренных труб аппаратов воздушного охлаждения;
- разработать учебный модуль по аттестации работников эксплуатирующих разборный кожухотрубчатый теплообменный аппарат;
- разработать учебный модуль по аттестации работников эксплуатирующий вертикальный цилиндрический аппарат воздушного охлаждения;
- разработать учебный модуль по аттестации работников эксплуатирующий устройство для снятия остаточных напряжений;
- разработать учебный модуль по аттестации работников эксплуатирующих стенд для оценки воздействия СВЧ на нефтешламы и нефтепродукты.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-15 на этапе освоения «навык разработки сетевого плана производственных процессов»:

- разработать сетевой план производственного процесса по изготовлению вертикального цилиндрического аппарата воздушного охлаждения;
- разработать сетевой план производственного процесса по производству разборного кожухотрубчатого теплообменного аппарата;
- разработать сетевой план производственного процесса по применению узлов системы очистки оребренных труб при производстве аппаратов воздушного охлаждения.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-15 на этапе освоения «навык подбора основных конструкционных материалов»:

- подобрать основные конструкционные материалы при производстве разборного кожухотрубчатого теплообменного аппарата;
- подобрать основные конструкционные материалы при производстве вертикального цилиндрического аппарата воздушного охлаждения;
- подобрать основные конструкционные материалы при производстве стенда по оценке СВЧ воздействия на нефтешламы и нефтепродукты.

Перечень задач, необходимых для определения сформированности компетенции ПК-15 на этапе освоения «навык разработки программы численного управления процессом на основе сервоприводов»:

- разработать программу численного управления процессом механической обработки фланца разборного кожухотрубчатого теплообменного аппарата;
- разработать программу численного управления процессом для механической обработки фланцев и штуцеров вертикального цилиндрического аппарата воздушного охлаждения;
- разработать программу численного управления процессом производства пластиковых твердотельных моделей изготовленных на 3Д принтере методом микролитья.

При выполнении приведенных выше заданий практикант может руководствоваться следующими учебными материалами.

1. Методические указания по написанию реферата по дисциплине: "Введение в специальность" // Google Drive URL: <https://docs.google.com/document/d/1lF4uuxPj4geGWpi41VEISMJkt4Nr2ulZgw-xThyVCek> (дата обращения: 05.10.2018).
2. Пример выполнения инструкции по технике безопасности // Google Drive URL: https://docs.google.com/document/d/14AW1_iratAFWtUrLypkqyDDMAPV2_U0j93JbLzv1uqQ (дата обращения: 05.10.2018).

3. Методические рекомендации “Оценка экономической эффективности внедрения технико-технологических новшеств” // Google Drive URL: <https://drive.google.com/file/d/0B0IPkOJKqMwGRkphR3Zzd200QINEM2ZISGthRG9RTHIFRGJR> (дата обращения: 05.10.2018).
4. Пример расчёта себестоимости изготовления теплообменного аппарата // Google Drive URL: <https://drive.google.com/open?id=0B96cJrzBf7yLTTdmQzh2VXJBVms> (дата обращения: 05.10.2018).
5. Методическое пособие по базовому модулю «технология нефтегазохимического аппаратостроения» // Google Drive URL: <https://drive.google.com/open?id=1K75u5wUf6qOCUXSPwepDtVDWTg9hgziZ> (дата обращения: 05.10.2018).
6. Методические рекомендации для подготовки учебных материалов // Google Drive URL: https://docs.google.com/document/d/1ru_0vBmChxP3UF6WO_PGWh-7TPDd9a07qywriW3Ub2s (дата обращения: 05.10.2018).
7. Разработка конструкторско-технологической документации механической обработки детали на фрезерном станке с ЧПУ Fanuc // Google Drive URL: <https://docs.google.com/document/d/11IhWmW7-PG7INgDfZnwjKKyy7Na3dWhOCQOATx8fHwU> (дата обращения: 05.10.2018).
8. Анализ на прочность и устойчивость кожухотрубчатых теплообменников в программном комплексе ПАССАТ // Google Drive URL: <https://docs.google.com/document/d/1U71DVv20zQMKCL88-huuSNLfSo8eGkF6kSic4vbO63Q> (дата обращения: 05.10.2018).
9. Теплогидравлический расчет кожухотрубчатых теплообменным аппаратам // Google Drive URL: <https://docs.google.com/document/d/1wKFOEg90E2UztIKv3XLs48fEpi6M71HOMndyafuhm8> (дата обращения: 05.10.2018).
10. Шаблон отчета по механике разрушения // Google Drive URL: https://docs.google.com/document/d/1FsvtAHSHKm1e4kS87M05M4ILCRvmzs_46zYManxFJ6E (дата обращения: 05.10.2018).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

По учебной практике предусмотрено проведение промежуточной аттестации в форме защиты отчета о прохождении практики. Защита отчета происходит в форме собеседования обучающегося и руководителя практики от кафедры. На защите студент представляет отчет руководителю практики от кафедры, который задаёт вопросы по отчету. Перед защитой отчета обучающийся может обращаться к руководителю практики от кафедры для получения консультационной помощи по подготовке отчета. Время консультаций устанавливается руководителем практики от кафедры до начала практики.

Примерные вопросы к зачету на защите:

1. Какую часть какого продукта вы произвели в результате выполнения индивидуального задания?
2. Какие средства вы использовали при производстве продукта/подпродукта?
3. Какие узкие места производства были обнаружены вами при прохождении практики?
4. Готова ли эта организация трудоустроить вас при условии основания всех компетенций не ниже порогового уровня?
5. Входило ли в ваши обязанности совершенствование процессов производства. Если да то каких?
6. Знакомы ли вы с трудовыми обязанностями?
7. Выполнили ли вы все пункты индивидуального задания. Если нет то почему?
8. Вписались ли вы в согласованный график прохождения практики. Если нет по почему?
9. Готовы ли вы повторить производство продукта/подпродукта? Какие для этого нужны условия?
10. Оплачивался ли ваш труд организацией в соответствии с трудовым законодательством РФ? Если нет то почему? Если да то насколько отличался от оплаты труда штатного сотрудника?
11. Продемонстрируйте поэтапный процесс производства вашего продукта/подпродукта.

В ряде случаев для проведения защиты отчётов по практике руководитель практики от кафедры может собрать комиссию из числа профессорско-преподавательского состава БашГУ и руководителей баз практики. Члены комиссии, при необходимости, могут потребовать продемонстрировать материалы характеризующие результаты труда полученные при производстве продукта (товара, услуги или их частей) во время прохождения практики, или повторить отдельные приёмы работы, для установления качества сформированности определенного навыка, характеризующего этап формирования компетенции, являющегося частью работы выполняемой студентом, во время прохождения практики.

Критерии оценки при защите отчётов по практике.

1. Отлично: студент применяет нормативные и правовые акты, регламентирующие деятельность базы практики. Делает обоснованные выводы, даёт аргументированные ответы на поставленные вопросы, приводит примеры из практической деятельности. Выполнил все поставленные задачи. Не имеет трудовых и технологических нареканий.

2. Хорошо: студент применяет нормативные и правовые акты, регламентирующие деятельность базы практики. Делает обоснованные выводы, даёт аргументированные ответы на поставленные вопросы, приводит примеры из практической деятельности. Не имеет трудовых и технологических нареканий. При выполнении заданий допускает не более двух ошибок.

3. Удовлетворительно: студент применяет нормативные и правовые акты, регламентирующие деятельность базы практики. Не делает обоснованные выводы, не аргументирует ответы на поставленные вопросы, не приводит примеры из практической деятельности. Может иметь трудовые и технологические нарекания. При выполнении заданий допускает не более пяти ошибок.

4. Неудовлетворительно: Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не выполнил значительную часть программы практики, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по теоретическим и практическим курсам основной профессиональной образовательной программе.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

8.1. Основная литература

8.1.1. Фролов, В.Ф. Методы расчёта процессов и аппаратов химической технологии: (примеры и задачи) : учебное пособие / В.Ф. Фролов, П.Г. Романков, О.М. Флисюк. - Санкт-Петербург : Химиздат, 2010. - 544 с. - ISBN 978-5-93808-182-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=98345> (04.10.2018).

8.1.2. Коротков, В.Г. Монтаж аппаратов : учебное пособие / В.Г. Коротков, Е.В. Ганин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2016. - 139 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1327-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439221> (04.10.2018).

8.1.3. Газодинамика (с элементами процессов и аппаратов) : учебное пособие / А.Л. Лукс, Е.А. Крестин, А.Г. Матвеев, А.В. Шабанова ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. - 366 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 360-364. - ISBN 978-5-9585-0625-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438366> (04.10.2018).

8.2. Дополнительная литература

8.2.1. Гаибова, Т.В. Преддипломная практика : учебное пособие / Т.В. Гаибова, В.В. Тугов, Н.А. Шумилина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра управления и информатики в технических системах. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 131 с. : табл., ил. - Библиогр.: с. 122-124. - ISBN 978-5-7410-1554-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467196> (30.09.2018).

8.2.2. Преддипломная практика бакалавра профессионального обучения : учебное пособие / О. Мазина, В. Гладких, Е. Гараева, Т. Султанова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 112 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259333> (30.09.2018).

8.2.3. Организация и проведение практик : учебно-методическое пособие / И.В. Котляревская, М.А. Ильшева, Н.Ф. Одинцова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 93 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1091-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276361> (30.09.2018).

8.3. Информационно-образовательные ресурсы в сети «Интернет»

8.3.1. Региональный центр содействия трудоустройству выпускников БашГУ // База работодателей - Инженерный факультет URL: <http://cstv.bashedu.ru/index.php/praktik/1898-inzhenernyj-fakultet> (дата обращения: 04.10.2018)

8.3.2. Система дистанционного обучения кафедры ТМО ИФ БашГУ URL: <http://do.bgutmo.ru> (дата обращения: 01.10.2018).

8.3.3. Преддипломная практика: что это такое и как ее проходят? // Vyuchit.work URL: <https://vyuchit.work/praktika/preddiplom/preddiplomnaya-praktika.html> (дата обращения: 01.10.2018).

8.3.4. ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА: МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ // Единое окно доступа к образовательным ресурсам URL: <http://window.edu.ru/resource/990/18990> (дата обращения: 01.10.2018).

8.4. Методические указания:

8.4.1. Абдеев Р.Г., Абдеев Э.Р., Лобанов М.А., Шавалеев Э.И., Методические указания по стационарным и выездным практикам направления подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» (для преподавателей, сотрудников и студентов): Учебное пособие / Р.Г.Абдеев, Э.Р.Абдеев, М.А.Лобанов, Э.И.Шавалеев – Уфа: БашГУ, 2018. – 20 с. // Google Drive URL: <https://docs.google.com/document/d/1WGGtxpq-MmMI1661Xq7uw7d2u58hZUG2bRpi0dDZ8Kg> (дата обращения: 01.10.2018).

8.4.2. Абдеев Р.Г., Абдеев Э.Р., Лобанов М.А., Райский В.В. Методические указания по выполнению выпускных квалификационных работ бакалавров направления подготовки 15.03.02 – технологические машины и оборудование (для преподавателей и студентов): Учебное пособие / Р.Г.Абдеев, Э.Р.Абдеев, М.А.Лобанов, В.В.Райский – Уфа: БашГУ, 2018. – 26 с. // Google Drive URL:

<https://docs.google.com/document/d/1EuF925HCqDVGxUyA8KGeqi6kVKmU7kuHSKSjup0oENk> (дата обращения: 01.10.2018).

8.4.3. Райский В.В., Абдеев Э.Р., Абдуллин Н.А., Талыпов Ш.М. Графические и текстовые документы. Требования к построению, изложению, оформлению: Учебное пособие / В.В.Райский, Э.Р.Абдеев, Н.А.Абдуллин, Ш.М.Талыпов – Уфа: БашГУ, 2014. – 68 с. // Google Drive URL: <https://drive.google.com/file/d/0BxWThlt2oNMIQW9RbTJ1UV9fOUE> (дата обращения: 01.10.2018).

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. www.biblioclub.ru
2. www.e.lanbook.com
3. www.elibrary.ru
4. www.elib.bashedu.ru
5. www.truboprovod.ru
6. <http://kompas.ru/>
7. www.plm.automation.siemens.com
8. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
9. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
10. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 301 (инженерный факультет)	Проведение консультаций, вводных инструктажей, студенческих семинаров и защит отчетов по практике.	Доска, мел, парты, стулья.
Аудитория 403 (инженерный факультет)	Проведение технических инструктажей и выполнение конструкторско-технологических задач.	Коммутатор HP V1410-24G, Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One(12 шт), Персональный компьютер Моноблок баребон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW(12 шт), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8G 1. Учебный класс APM WinMachine на 24 сетевых учебных лицензий (+2 преподавательских лицензий). Договор №263 от 07.12.2012 г. 2. Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г. 3. Учебный Комплект программного обеспечения Расчетно-информационная система Электронный справочник Конструктора, редакция 3 на 50 мест, лицензия. Договор №263 от 07.12.2012 г.
Помещения для самостоятельной работы: библиотека, аудитория № 201 (главный корпус)	Самостоятельная работа студентов	Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт., ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт. 1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань», договор с ООО «Издательство «Лань» № 838 от 29.08.2017 2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online», договор с ООО «Нексмедиа» № 836 от 29.08.2017 3. База данных Web of Science, договор с ГПНТБ России № WoS/43 от 01.04.2017

Для освоения студентами профессиональных компетенций необходимо создать обязательные условия для работы.

Для групповой работы:

- достаточное освещение в соответствии с нормативной документацией по охране труда и техники безопасности;
- хорошая звукоизоляция;
- вентилируемое помещение;
- доступ к компьютеру и сети Интернет;
- консультация руководителя практики по вопросам выполнения индивидуального задания.

Для самостоятельной работы:

- выдача индивидуального задания студенту;
- предоставление методических рекомендаций и справочной литературы студентам;
- удаленного доступа к рабочим компьютерам для выполнения самостоятельной работы в программном обеспечении;
- оказание очных и дистанционных консультаций руководителем практики.

Реализация программы практики предполагает наличие учебного кабинета и следующих технических средств и оборудования для обеспечения образовательного процесса:

- рабочие места студентов, включающие столы, стулья и лампу (по возможности) для удобства ручного черчения на бумаге;
- персональные компьютеры или ноутбуки с мышкой;
- инженерное лицензионное программное обеспечение;
- учебная доска или интерактивная доска (по возможности);
- мультимедиа проектор и экран;
- методическая и справочная литература;
- копия рабочей программы дисциплины;
- запасные линейки, циркули, транспортиры (по возможности).