

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

проф. Василенко В.Н.

---

«\_25\_» \_мая\_\_\_\_\_ 2023\_г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**Расчет и конструирование машин и аппаратов  
пищевых производств**

Направление подготовки  
**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль) подготовки  
**Инженерия техники пищевых технологий**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

Воронеж

## 1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» подготовка студентов к производственно-технологической и научно-исследовательской видам деятельности, связанной с расчетом и конструированием технологического оборудования, оптимальным проектированием современных, надежных, высокоэффективных машин и аппаратов.

### Задачи дисциплины:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области машиностроительного производства;
- математическое моделирование процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- проведение технических измерений, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций;
- участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения;
- организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
- контроль соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение с размещением технологического оборудования;
- организация метрологического обеспечения технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;
- подготовка технической документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;
- контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;
- монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого оборудования;
- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на его ремонт;
- сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения и технологий их изготовления;
- расчет и проектирование деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- разработка рабочей проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- проведение контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;
- организация работы малых коллективов исполнителей;
- составление технической документации (графиков работ, инструкций, смет, планов, заявок на материалы и оборудование) и подготовка отчетности по установленным формам;
- проведение анализа и оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализ результатов деятельности производственных подразделений;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений;
- выполнение работ по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- планирование работы персонала и фондов оплаты труда;
- подготовка документации для создания системы менеджмента качества на предприятии;
- проведение организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков.

**Объектами профессиональной деятельности являются:**

- технологические машины и оборудование различных комплексов;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации технологических процессов, вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;
- средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования.

**2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	принципы и правила конструирования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	выполнять литературный обзор и патентный поиск на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	методами расчета и конструирования на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

2	ПК-1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	понятия квалиметрии, систему показателей качества машины основные понятия и показатели теории надежности, общие зависимости теории надежности	определять качество конструкции машины и ее составляющих элементов, определять показатели надежности в различные периоды эксплуатации оборудования	методами определения остаточного ресурса технологического оборудования, методами прогнозирования уровня надежности функционирования оборудования
3	ПК-3	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемых работ	внедрять результаты исследований и разработок в области машиностроения	методами создания машин различных типов, приводов, систем
4	ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	единую систему конструкторской документации (ЕСКД), виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки конструкторских документов	разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	методами проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
5	ПК-8	умение проводить патентные исследования с целью обеспечения чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	методы и способы проведения патентных исследований, показатели технического уровня проектируемых изделий	проводить патентные исследования, определять показатели технического уровня проектируемых изделий	методами и способами проведения патентных исследований, определения показателей технического уровня проектируемых изделий
6	ПК-13	умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	требования к техническому состоянию и остаточному ресурсу технологического оборудования, объем профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования	проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, навыками организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования
7	ПК-15	умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	критерии выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов	применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов
8	ПК-23	умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техни-	принципы составления заявок на оборудование и запасные части, техническую	составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую доку-	навыками составления заявок на оборудование и запасные части, навыками подготовки техни-

		ческую документацию на ремонт оборудования	документацию на ремонт оборудования	ментацию на ремонт оборудования	ческую документацию на ремонт оборудования
9	ПКв-2	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию	стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	использовать основные расчетные зависимости для определения основных характеристик деталей и узлов оборудования	методами расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» относится к базовой части блока 1 профессионального цикла и базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: математика; физика; теоретическая механика; инженерная графика; техническая механика; материаловедение; технология конструкционных материалов; метрология, стандартизация и сертификация; основы проектирования; основы технологии машиностроения; технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов; технологическое оборудование тепломассообменных процессов.

Дисциплина «Расчет и конструирование МАПП» является предшествующей для освоения дисциплин: монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования; прохождения производственной и преддипломной практик, выполнения выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр	
		7	8
	акад.	акад.	акад.
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>288</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа, в т. ч. аудиторные занятия:</b>	<b>122,35</b>	<b>63,7</b>	<b>58,65</b>
Лекции	44	30	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	44	30	14
Лабораторные работы (ЛБ)	14	-	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	14	-	14
Практические занятия (ПЗ)	58	30	28
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	58	30	28
Групповые консультации по дисциплине	2,05	1,5	0,55
Консультация перед экзаменом	2	2	-
Индивидуальные консультации по курсовому проекту	2	-	2
Виды аттестации: экзамен; зачет	0,3	0,2	0,1
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>131,85</b>	<b>46,5</b>	<b>85,35</b>
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	12	-	12
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	28	16	12
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	33,85	18,5	15,35
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	22	12	10
Курсовой проект:	36	-	36
выполнение расчетов для курсового проекта	10	-	10
оформление текста курсового проекта	8	-	8
выполнение сборочного чертежа	8	-	8

выполнение рабочих чертежей деталей	10	-	10
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>	-

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

## 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы	
			в традиционной форме	в форме практической подготовки
7 семестр				
1	Классификация технологических машин и оборудования.	<p>Цель и задачи дисциплины. Основные направления прогресса в машиностроении. Необходимость повышения качества, производительности, эффективности, экономичности, эксплуатационной надежности и безопасности конструкций машин и аппаратов. Классификация пищевого оборудования по характеру действия, системе и степени автоматизации.</p> <p>Решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	12	12
2	Материалы, используемые в пищевом машиностроении.	<p>Классификация материалов. Требования к материалам. Основные характеристики материалов, учитываемые при конструировании. Влияние вида нагружения, режима эксплуатации на прочностные характеристики материалов.</p> <p>Выбор основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов, применение прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.</p>	12	12
3	Механические свойства и характеристики материалов.	<p>Механика разрушения материалов. Фактор времени и оценка долговечности. Механические характеристики металлов и сплавов, неметаллические материалы. Армированные пластмассы. Особенности прочностных расчетов при действии низких и высоких температур.</p>	12	12
4	Основы методологии проектирования машин.	<p>Прогнозирование конструкций машин. Процесс конструирования машин. Основы системного анализа. Схема решения многовариантных задач. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин. Выбор конструкторского варианта (формы, размеров, материала) детали на основе системного подхода. Установление точности и размеров деталей. Оптимальное конструирование машин. Применение САПР при конструировании.</p> <p>Участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрение результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования.</p> <p>Участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.</p>	14	14
5	Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	<p>Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификационные группы стандартов ЕСКД. Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов.</p> <p>Систематическое изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.</p>	14	14
6	Общие принципы конструирования технологического оборудования.	<p>Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств. Технологичность конструкции. Технологическая и конструктивная преемствен-</p>	14	14

		<p>ность. Стандартизация и унификация. Виды и методы унификации. Типизация. Система показателей стандартизации и унификации. Ряды предпочтительных чисел, параметрические ряды. Методика и принципы конструирования.</p> <p>Материалоемкость и облегчение деталей и узлов. Основные направления снижения материалоемкости. Равнопрочность. Износоустойчивость и коррозионная стойкость деталей. Способы упрочнения материалов.</p> <p>Жесткость конструкции. Факторы, определяющие жесткость конструкции. Удельные показатели жесткости. Конструктивные способы повышения жесткости.</p> <p>Участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разработка рабочей проектной и технической документации.</p>		
7	Основы теории надежности машин.	<p>Основные понятия и показатели надежности. Физика отказов. Законы состояния. Общие зависимости теории надежности. Надежность в период нормальной эксплуатации машин. Надежность в период износовых отказов. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий. Общие направления повышения надежности оборудования. Прогнозирование уровня надежности функционирования оборудования. Учет надежности оборудования на стадиях его конструирования.</p> <p>Участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> <p>Умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования.</p>	14	14
8	Основы теории производительности машин.	<p>Производительность машин. Виды производительности. Коэффициент использования машины. Пути повышения производительности машин различного класса.</p> <p>Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.</p> <p>Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.</p>	12	12
9	Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением.	<p>Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. Изгиб цилиндрической оболочки при симметричном нагружении (моментная теория). Применение моментной теории к расчету сферических и конических оболочек. Конструирование и расчет типовых узлов оборудования, его цилиндрических, конических и эллиптических элементов. ГОСТы и нормативная документация на расчет и конструирование емкостного оборудования. Определение оптимальных размеров цилиндрического аппарата. Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, работающего под внутренним давлением. Расчет сопряжений элементов аппаратов.</p> <p>Применение теории пластин и оболочек к расчету корпусов, крышек, днищ и других элементов аппаратов. Расчет круглых и кольцевых пластин, подвергаемых осесимметричному</p>	14	14



		<p>нагрузению.</p> <p>Выбор формы днищ, крышек и заглушек. Укрепление отверстий в элементах аппаратов. Опоры, лапы и люки. Особенности инженерного метода расчета элементов аппаратов, работающих под внешним давлением. Расчет на устойчивость аппаратов различной длины. Расчет оболочек под действием наружного давления, осевых сил и изгибающих моментов. Кольца и ребра жесткости.</p> <p>Фланцевые соединения: классификация фланцев и уплотнительных поверхностей фланцевых соединений. Расчет фланцевых соединений.</p>		
10	Расчет и конструирование тепловой аппаратуры.	<p>Тепловые взаимодействия. Торможение смежности. Торможение формы. Тепловая прочность. Конструктивные способы уменьшения термических напряжений: тепловые буферы; температурные швы; применение осевых зазоров; обеспечение свободы температурным расширениям; расположение фиксирующих баз; компенсаторы тепловых расширений; изменение расположения деталей при нагреве; корректировка формы деталей. Температурнонезависимое центрирование.</p> <p>Расчет и конструирование трубчатых теплообменников и теплообменников с рубашкой. Особенности расчета пластинчатых теплообменников.</p>	14	14
11	Конструирование самоустанавливающихся механизмов.	<p>Принципы самоустанавливаемости. Самоустанавливающиеся подшипники. Подшипниковые опоры с самоустанавливающимися сегментами. Расчет и конструирование самоустанавливающихся механизмов.</p>	12	12
8 семестр				
12	РиК оборудования для разделения жидких продуктов.	<p>Роторные машины. Основные характеристики. Фактор разделения и индекс производительности центрифуг. Расчеты на прочность роторов центрифуг и сепараторов. Расчет сопряжений роторов центрифуг. Оценка "трежностойкости" конструкций роторов. Надежность и долговечность вращающихся узлов. Вероятность разрушения и запасы прочности быстровращающихся узлов.</p> <p>Специальные опоры быстровращающихся валов. Влияние жидкости в роторе на критическую скорость вращения вала. Способы уменьшения вибрации валов. Резонансные явления при работе сепараторов.</p> <p>Определение динамических нагрузок на опоры роторных машин статистическим методом. Расчет валов и их вынужденных колебаний.</p>	24	24
13	РиК аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами.	<p>Основные типы аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами. Назначение и область их применения. Барабанные аппараты. Расчет на прочность бандажей. Оценка жесткости корпусов барабанных агрегатов. Опорные и упорные станции. Привод барабанов.</p> <p>Расчет оборудования для прессования и формообразования. Прочностной расчет шнека и перфорированных барабанов шнековых прессов. Интенсификация процессов прессования. Расчет и конструирование формующего инструмента.</p>	24	24
14	РиК поршневых машин.	<p>Поршневые машины. Назначение и применение. Основы расчета. Выбор параметров машин. Конструктивные схемы. Схематизация сил, действующих на элементы машин. Расчет и конструирование поршней и плунжеров. Особенности расчета рабочих камер гомогенизаторов.</p>	24	24

		ров.		
15	РиК ротационных машин.	<p>Ротационные машины с простейшими рабочими органами. Назначение и область применения. Расчет на прочность быстровращающихся дисков простого и сложного профиля. Механический критерий прочности быстровращающихся дисков. Расчет и конструирование механических перемешивающих устройств.</p> <p>Классификация режущих машин. Назначение и область применения. Конструкция и геометрия ножа. Острота лезвия. Коэффициент скольжения ножа. Эффект кинематической трансформации. Расчет ножей на прочность. Основные типы режущих инструментов.</p>	24	24
16	РиК оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов.	<p>Элементы прикладной теории колебаний. Свободные колебания при вязком трении. Вынужденные колебания. Энергетический метод определения частоты собственных колебаний. Вибрации валов оборудования. Влияние размеров ротора на критическую скорость.</p> <p>Вибрационные машины. Назначение и область применения. Выбор параметров машин и их расчет. Способы возбуждения полезных колебаний рабочих органов машин. Типы дебалансовых вибровозбудителей. Конструкции и расчет вибровозбудителей. Устройство для интенсификации процессов с помощью вибраций. Особенности расчета и конструирования вибрационных машин. Основы расчета упругих элементов опор.</p> <p>Способы снижения вибрации оборудования. Уравновешивание машин. Балансировка роторов. Поглотители колебаний. Виброизоляция. Определение основных параметров, необходимых для конструирования виброизоляторов. Расчет виброизоляции. Пути снижения виброактивности машин. Способы виброизоляции и динамическое виброгашение.</p>	24	24
17	РиК исполнительных механизмов машин.	<p>Исполнительные механизмы автоматов. Классификация исполнительных механизмов; механизм одностороннего движения с одним, двумя и более выстоями механизмы с двухсторонним движением без выстоя и с выстоями. Гидравлические, пневматические и электрические приводы рабочих органов.</p> <p>Законы движения исполнительных механизмов. Характеристики законов движения: коэффициенты скорости, ускорения и динамической части мощности. Выбор законов движения рабочих органов с учетом требований технологии и производительности.</p> <p>Исполнительные механизмы прерывистого одностороннего движения. Исходные данные для конструирования. Шарнирно-рычажные механизмы методы расчета и конструирования. Рычажно-зубчатые исполнительные механизмы. Режим работы. Определение размеров механизма по заданному режиму работы. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Элементы расчета пневмо- и гидрорыводов рабочих органов автоматов. Вакуумные захваты; методика их расчета.</p>	24	24

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час		ПЗ, час		ЛР, час		СРО, час	
		в традици-	в форме прак-	в традици-	в форме прак-	в традици-	в форме прак-	в традици-	в форме прак-

		он- ной фор- ме	тиче- ской под- го- товки	он- ной фор- ме	тиче- ской под- го- товки	он- ной фор- ме	тиче- ской под- го- товки	он- ной фор- ме	тиче- ской под- го- товки
7 семестр									
1	Классификация технологических машин и оборудования.	2	2	2	2	-	-	8	8
2	Материалы, используемые в пищевом машиностроении.	2	2	2	2	-	-	8	8
3	Механические свойства и характеристики материалов.	2	2	2	2	-	-	8	8
4	Основы методологии проектирования машин.	4	4	2	2	-	-	8	8
5	Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	4	4	2	2	-	-	8	8
6	Общие принципы конструирования технологического оборудования.	2	2	4	4	-	-	8	8
7	Основы теории надежности машин.	4	4	4	4	-	-	6	6
8	Основы теории производительности машин.	2	2	2	2	-	-	10	10
9	Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением.	4	4	6	6	-	-	4	4
10	Расчет и конструирование тепловой аппаратуры.	2	2	2	2	-	-	10	10
11	Конструирование самоустанавливающихся механизмов.	2	2	2	2	-	-	8	8
8 семестр									
12	РиК оборудования для разделения жидких продуктов.	4	4	4	4	2	2	14	14
13	РиК аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами.	2	2	2	2	4	4	16	16
14	РиК поршневых машин.	2	2	4	4	2	2	16	16
15	РиК ротационных машин.	2	2	6	6	2	2	14	14
16	РиК оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов.	2	2	10	10	4	4	8	8
17	РиК исполнительных механизмов машин.	2	2	2	2	-	-	20	20

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Классификация технологических машин и оборудования.	<p>Основные направления прогресса в машиностроении. Необходимость повышения качества, производительности, эффективности, экономичности, эксплуатационной надежности и безопасности конструкций машин и аппаратов, снижение их материалоемкости и стоимости на единицу мощности (производительности).</p> <p>Задачи содержания дисциплины. Ее связь с математическими и общими естественнонаучными общепрофессиональными и специальными дисциплинами.</p> <p>Классификация пищевого оборудования по характеру действия, системе и степени автоматизации.</p> <p>Решение стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p>	2
2	Материалы, используемые в пищевом машиностроении.	Требования к материалам. Основные характеристики материалов, учитываемые при конструировании. Особенности прочностных расчетов при действии низких и высоких температур (явление охрупчивания, ползучести, релаксации). Влияние вида нагружения, режима эксплуатации на прочностные характеристики материалов. Выбор основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов, применение прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин.	2
3	Механические свойства	Механика разрушения материалов. Учет влияния коррозии.	2

	и характеристики материалов.	Коэффициенты запаса прочности. Анизотропия. Фактор времени и оценка долговечности. Механические характеристики металлов и сплавов, неметаллические материалы. Армированные пластмассы. Покрытия	
4	Основы методологии проектирования машин.	<p>Прогнозирование конструкций машин. Процесс проектирования машин. Отработка конструкции машин на технологичность. Основы системного анализа. Схема решения многовариантных задач. Виды проектирования. Проектирование машин и системного подхода. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин. Выбор конструкторского варианта (формы, размеров, материала) детали на основе системного подхода. Установление точности и размеров деталей. Проектирование оптимальных конструкций машин. Применение САПР машин. Участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрение результатов исследований и разработок в области технологических машин и оборудования.</p> <p>Участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию.</p>	4
5	Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификационные группы стандартов ЕСКД. Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов.	4
6	Общие принципы конструирования технологического оборудования.	<p>Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств. Технологичность конструкции. Технологическая и конструктивная преемственность. Стандартизация и унификация. Виды и методы унификации. Типизация. Система показателей стандартизации и унификации. Ряды предпочтительных чисел, параметрические ряды. Методика и принципы конструирования.</p> <p>Материалоемкость и облегчение деталей и узлов. Основные направления снижения материалоемкости. Равнопрочность. Износоустойчивость и коррозионная стойкость деталей. Способы упрочнения материалов.</p> <p>Жесткость конструкции. Факторы, определяющие жесткость конструкции. Удельные показатели жесткости. Конструктивные способы повышения жесткости.</p>	2
7	Основы теории надежности машин.	<p>Теория надежности машин. Основные понятия и показатели надежности. Физика отказов. Законы состояния. Общие зависимости теории надежности. Надежность в период нормальной эксплуатации машин. Надежность в период износовых отказов. Совместное действие внезапных и постепенных отказов. Особенности надежности восстанавливаемых изделий. Общие направления повышения надежности оборудования. Прогнозирование уровня надежности функционирования оборудования. Учет надежности оборудования на стадиях его проектирования.</p> <p>Участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p> <p>Умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования.</p>	4
8	Основы теории производительности машин.	<p>Производительность машин. Виды производительности; теоретическая, действительная, технологическая. Коэффициент использования машины. Коэффициент непрерывности обработки. Пути повышения производительности машин различного класса.</p> <p>Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования.</p> <p>Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий.</p>	2
9	Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением.	Безмоментная теория оболочек вращения. Применение моментной теории к расчету сферических и конических оболочек. Конструирование и расчет типовых узлов оборудования, его цилиндрических, конических и эллиптических элементов. ГОСТы и нормативная документация на расчет и конструирование ем-	4

		<p>костного оборудования. Определение оптимальных размеров цилиндрического аппарата. Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, работающего под внутренним давлением. Расчет сопряжений элементов аппаратов методом сил и методом деформаций.</p> <p>Выбор формы днищ, крышек и заглушек. Укрепление отверстий в элементах аппаратов. Опоры, лазы и люки. Особенности инженерного метода расчета элементов аппаратов, работающих под внешним давлением. Расчет на устойчивость аппаратов различной длины. Расчет оболочек под действием наружного давления, осевых сил и изгибающих моментов. Кольца и ребра жесткости.</p> <p>Расчет толстостенных цилиндров. Фланцевые соединения: классификация фланцев и уплотнительных поверхностей фланцевых соединений. Расчет фланцевых соединений.</p>	
10	Расчет и конструирование тепловой аппаратуры.	<p>Тепловые взаимодействия. Торможение смежности. Торможение формы. Тепловая прочность. Конструктивные способы уменьшения термических напряжений: тепловые буферы; температурные швы; применение осевых зазоров; обеспечение свободы температурным расширениям; расположение фиксирующих баз; компенсаторы тепловых расширений; изменение расположения деталей при нагреве; корректировка формы деталей. Температурнонезависимое центрирование.</p> <p>Расчет и конструирование трубчатых теплообменников и теплообменников с рубашкой. Особенности расчета пластинчатых теплообменников.</p>	2
11	Конструирование самоустанавливающихся механизмов.	<p>Принципы самоустанавливаемости. Самоустанавливающиеся подшипники. Подшипниковые опоры с самоустанавливающимися сегментами. Расчет и конструирование самоустанавливающихся механизмов.</p>	2
8 семестр			
12	РиК оборудования для разделения жидких продуктов.	<p>Роторные машины. Применение и назначение. Применение ГОСТов и нормативной документации. Основные характеристики. Фактор разделения и индекс производительности центрифуг. Расчеты на прочность роторов центрифуг и сепараторов. Расчет сопряжений роторов центрифуг. Оценка "трещиностойкости" конструкций роторов. Надежность и долговечность вращающихся узлов. Вероятность разрушения и запасы прочности быстровращающихся узлов.</p> <p>Специальные опоры быстровращающихся валов. Влияние жидкости в роторе на критическую скорость вращения вала. Способы уменьшения вибрации валов. Резонансное явления при работе сепараторов.</p> <p>Определение динамических нагрузок на опоры ротационных машин статистическим методом. Расчет валов и их вынужденных колебаний.</p>	4
13	РиК аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами.	<p>Основные типы аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами. Назначение и область их применения. Барабанные аппараты. Расчет на прочность бандажей. Определение контактных напряжений. Оценка жесткости корпусов барабанных агрегатов. Опорные и упорные станции. Привод барабанов.</p> <p>Расчет оборудования для прессования и формообразования (червячные, валковые нагнетатели). Прочностной расчет шнека и перфорированных барабанов шнековых прессов. Интенсификация процессов прессования, вибрационное прессование. Расчет и конструирование формирующего инструмента.</p>	2
14	РиК поршневых машин.	<p>Поршневые машины. Назначение и применение. Основы расчета. Выбор параметров машин. Конструктивные схемы. Схематизация сил, действующих на элементы машин. Расчет и конструирование поршней и др. Особенности расчета рабочих камер гомогенизаторов.</p>	2
15	РиК ротационных машин.	<p>Ротационные машины с простейшими рабочими органами. Назначение и область применения. Расчет на прочность быстровращающихся дисков простого и сложного профиля. Механический критерий прочности быстровращающихся дисков. Диски молотковых дробилок, дезинтеграторов, распылительных сушилок, центробежных насосов и др. Расчет и конструирование механических перемешивающих устройств.</p> <p>Классификация режущих машин. Назначение и область применения. Конструкция и геометрия ножа. Острота лезвия. Коэффициент скольжения ножа. Эффект кинематической транс-</p>	2

		формации. Расчет ножей на прочность. Основные типы режущих инструментов.	
16	РиК оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов.	<p>Элементы прикладной теории колебаний. Свободные колебания при вязком трении. Вынужденные колебания. Энергетический метод определения частоты собственных колебаний. Колебания систем с несколькими степенями свободы. Вибрации валов оборудования. Влияние размеров ротора на критическую скорость.</p> <p>Вибрационные машины. Назначение и область применения. Выбор параметров машин и их расчет. Способы возбуждения полезных колебаний рабочих органов машин. Типы дебалансовых вибровозбудителей. Конструкции и расчет вибровозбудителей. Устройство для интенсификации процессов с помощью вибраций. Основные типы вибрационных машин (для транспортирования, ориентирования, разделения сыпучих смесей, дробления и измельчения, для создания кипящего слоя, для перемешивания жидкостей и суспензий, центрифугирование): особенности их расчета и конструирования. Основы расчета упругих элементов опор.</p> <p>Способы снижения вибрации оборудования. Уравновешивание машин. Балансировка роторов. Поглотители колебаний. Виброизоляция. Определение основных параметров, необходимых для конструирования виброизоляторов. Расчет виброизоляции. Пути снижения виброактивности машин. Способы виброизоляции и динамическое виброгашение.</p>	2
17	РиК исполнительных механизмов машин.	<p>Исполнительные механизмы автоматов. Классификация исполнительных механизмов; механизм одностороннего движения с одним, двумя и более выстоями механизмы с двухсторонним движением без выстоя и с выстоями. Гидравлические, пневматические и электрические приводы рабочих органов.</p> <p>Законы движения исполнительных механизмов. Двух- и трехпериодные законы движения. Характеристики законов движения: коэффициенты скорости, ускорения и динамической части мощности. Выбор законов движения рабочих органов с учетом требований технологии и производительности.</p> <p>Исполнительные механизмы прерывистого одностороннего движения. Исходные данные для конструирования. Шарнирно-рычажные механизмы методы расчета и конструирования. Рычажно-зубчатые исполнительные механизмы. Режим работы. Определение размеров механизма по заданному режиму работы. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Элементы расчета пневмо- и гидроприводов рабочих органов автоматов. Вакуумные захваты; методика их расчета.</p>	2

## 5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Классификация технологических машин и оборудования.	Расчет производительности технологического оборудования	2
2	Материалы, используемые в пищевом машиностроении.	Определение оптимального варианта материала детали	2
3	Механические свойства и характеристики материалов.	Расчет прочностных свойств деталей и выбор материала	2
4	Основы методологии проектирования машин.	Прогнозирование конструкции машины на основе системного анализа	2
5	Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	Разработка графических и текстовых документов	2
6	Общие принципы конструирования технологического оборудования.	Расчет коэффициента жесткости конструкций	2
		Расчет основных показателей технологичности	2
7	Основы теории надежности машин.	Расчет надежности ротора сепаратора	2
		Прогнозирование уровня надежности технологической линии	2
8	Основы теории производительности машин.	Расчет производительности линии	2
9	Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением.	Расчет фланцевых соединений	2
		Расчет укрепления отверстий в аппарате	2

		Расчет узла сопряжения элементов цилиндрического аппарата	2
10	Расчет и конструирование тепловой аппаратуры.	Расчет термической силы при торможении смежности	2
11	Конструирование самоустанавливающихся механизмов.	Расчет самоустанавливающихся механизмов	2
8 семестр			
12	РиК оборудования для разделения жидких продуктов.	Расчет цилиндрической осадительной центрифуги	4
13	РиК аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами.	Расчет барабана сушилки на прочность	2
14	РиК поршневых машин.	Расчет шатуна	4
15	РиК ротационных машин.	Расчет молотковой дробилки	4
		Расчет ножевого механизма куттера	2
16	РиК оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов.	Расчет сепаратора для сыпучих материалов	2
		Расчет виброизоляции центрифуги	4
		Расчет ротора центрифуги на виброустойчивость	4
17	РиК исполнительных механизмов машин.	Расчет привода автомата	2

### 5.2.3 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
8 семестр			
1	РиК оборудования для разделения жидких продуктов.	Определение критической угловой скорости вращения валов	4
2	РиК аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами.	Исследование барабанной сушилки на прочность	2
		Унификация элементов конструкций пищевых машин и аппаратов	2
3	РиК ротационных машин.	Исследование молотковой дробилки на виброустойчивость	2
4	РиК оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов.	Статическая балансировка роторных машин	4

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
7 семестр			
1	Классификация технологических машин и оборудования.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
2	Материалы, используемые в пищевом машиностроении.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
3	Механические свойства и характеристики материалов.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2

4	Основы методологии проектирования машин.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
5	Единая система конструкторской документации (ЕСКД).	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
6	Общие принципы конструирования технологического оборудования.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
7	Основы теории надежности машин.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
8	Основы теории производительности машин.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
9	Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	1
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	1
10	Расчет и конструирование тепловой аппаратуры.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
11	Конструирование самоустанавливающихся механизмов.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
8 семестр			
12	РиК оборудования для разделения жидких продуктов.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2



		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Выполнение курсового проекта	4
13	РиК аппаратов с медленно вращающимися рабочими органами.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	4
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Выполнение курсового проекта	4
14	РиК поршневых машин.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	4
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Выполнение курсового проекта	4
15	РиК ротационных машин.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Выполнение курсового проекта	4
16	РиК оборудования для разделения сыпучих пищевых продуктов.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	2
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Выполнение курсового проекта	2
17	РиК исполнительных механизмов машин.	Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	4
		Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	2
		Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Выполнение курсового проекта	6

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1 Основная литература:

1. Панфилов, В. А. Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий. [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 912 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/6599> – Загл. с экрана.
2. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст] : учебник для студ. вузов (гриф УМО) / А. Н. Остриков [и др.]. – СПб. : РАПП, 2009. – 408 с.
3. Остриков, А. Н. Расчет и проектирование массообменных аппаратов. [Электронный ресурс] / А. Н. Остриков, В. Н. Василенко, О. В. Абрамов, А. В. Логинов. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2015. – 352 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56170> – Загл. с экрана.
4. Остриков, А. Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств. Практикум. [Электронный ресурс] / А. Н. Остриков, О. В. Абрамов, А. В. Прибытков, А. И. Потапов. – Электрон. дан. – Воронеж : ВГУИТ, 2014. – 200 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71661> – Загл. с экрана.

## 6.2 Дополнительная литература

1. Остриков, А. Н. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст] : учебник для студ. вузов (гриф УМО). – СПб. : ГИОРД, 2003. – 352 с.
2. Драгилев, А. И. Сборник задач по расчету технологического оборудования кондитерского производства [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО). – М. : ДеЛи принт, 2005. – 244 с.
3. Кошевой, Е. П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО). – СПб. : Гиорд, 2007. – 232 с.
4. Курочкин, А. А. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов перерабатывающих производств [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф Пр.) / под ред. А. А. Курочкина. – М. : КолосС, 2006. – 320 с.
5. Тимонин, А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] Т.1. – 3-е изд., испр. – Калуга : Бочкаревой Н., 2006. – 852 с.
6. Тимонин, А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] Т.2. – 3-е изд., испр. – Калуга : Бочкаревой Н., 2006. – 1028 с.
7. Тимонин, А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник Т.3. – 3-е изд., испр. – Калуга : Бочкаревой Н., 2006. – 968 с.
8. Лацинский, А. А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст] : справочник. – 3-е изд., стер. – М. : Альянс, 2008. – 752 с.
9. Зайчик, Ц. Р. Технологическое оборудование винодельческих предприятий [Текст] : расчетный практикум: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 260204, 260200, 260601, 260600 (гриф УМО). – 2-е изд., доп. и перераб. – М. : ДеЛи принт, 2007. – 360 с.
10. Соколов, В. И. Основы расчета и конструирования машин и аппаратов пищевых производств [Текст] : учебник для втузов по специальности "Машины и аппараты пищевых производств". – М.: Машиностроение, 1983. – 447 с.
11. Харламов, С. В. Конструирование технологических машин пищевых производств [Текст] : учебное пособие для втузов. – Л.: Машиностроение, 1979. – 224 с.
12. Орлов, П. И. Основы конструирования [Текст] : справочно-методическое пособие. В 2-х кн. / Под ред. П.Н. Нечаева. – Изд. 3-е, испр. – М.: Машиностроение 1988. – 424 с.
13. Расчет и конструирование торгово-технологического оборудования [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. «Машины и аппараты пищевых про-

изводства» / Л. И. Гордон, Т. А. Корнюшко, И. И. Лангенбах и др.; Под общ. ред. В.Н. Шувалова и С.В. Харламова. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. – 335 с.

14. Практикум по курсу «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Остриков, В. Е. Игнатов, В. Е. Добромиров, А. А. Шевцов; – Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 1997. – 192 с.

15. Биргер, И. А. Расчет на прочность деталей машин [Текст] : справочник / И. А. Биргер, Б. Ф. Шорр, Г. Б. Иосилевич. – М.: Машиностроение, 1979. – 702 с.

16. Расчет и конструирование машин и аппаратов химических производств: Примеры и задачи [Текст] : учеб. пособие для студ. Втузов / М. Ф. Михалев, Н. П. Третьяков, А. И. Мильченко; Под общ. ред. М.Ф. Михалева. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984. – 304 с.

17. Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя [Текст] : – В 3-х т. – М.: 6-е изд., перераб. и доп. – Машиностроение, 1982.

18. Харламов С. В. Практикум по расчету и конструированию машин и аппаратов пищевых производств: Учеб. пособие. - Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1991.-256 с.

19. Красовицкий, Ю. В. Процессы и аппараты пищевых производств: (теория и расчет) [Текст] : учебное пособие для студ. (гриф УМО) / Воронеж. гос. технол. акад. - Воронеж, 2004. - 303 с.

20. Хруничева, Т. В. Детали машин: типовые расчеты на прочность [Текст] : учебное пособие для студ. сред. проф. образов., обуч. по спец. 1200 (гриф МО). – М. : Форум, Инфра-М, 2009. – 224 с.

### **6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Пойманов, В. В. Руководство к выполнению курсового проекта по дисциплине «Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств» [Электронный ресурс] : учебное пособие / Воронеж. гос. универ. инж. технол.; сост. В. В. Пойманов. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 56 с. –

Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2145>

2. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст] : программа курса, методические указания и задания к контрольным работам для студентов, обучающихся по направлению 15.03.02, заочной формы обучения / А. В. Прибытков, В. В. Пойманов; ВГУИТ, Кафедра машин и аппаратов пищевых производств. – Воронеж, 2016. – 20 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2160>

3. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств [Текст] : методические указания к самостоятельной работе / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. В. В. Пойманов. – Воронеж: ВГУИТ, 2018. – 16 с. . – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2165>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsuet.ru>>.

2. Базовые федеральные образовательные порталы. <[http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm)>.

3. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <[www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/)>.

4. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.

5. Национальная электронная библиотека. <[www.nns.ru/](http://www.nns.ru/)>..

6. Информационная база данных продуктов <<http://www.intelmeal.ru/>>;

7. Информационная база данных продуктов <[http://health-diet.ru/base\\_of\\_food/](http://health-diet.ru/base_of_food/)>;

8. Справочник продуктов питания <<http://pbprog.ru/databases/foodstuffs/>>.
9. Российская государственная библиотека. <[www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)>.
10. Российская национальная библиотека. <[www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/)>.
11. Информационно-поисковая система ФИПС. <<http://www1.fips.ru/>>
12. Европейская патентная поисковая система EPO — European Patent Office <<http://ep.espacenet.com>>
13. Ведомство патентов и торговых марок США US Patent and Trademark Office (USPTO) <<http://www.uspto.gov/>>
14. Список поисковых систем патентов <[http://www.borovic.ru/index\\_p\\_14\\_p\\_2.html](http://www.borovic.ru/index_p_14_p_2.html)>
15. Поисковая система «Google». <<https://www.google.ru/>>.
16. Поисковая система «Рамблер». <[www.rambler.ru/](http://www.rambler.ru/)>.
17. Поисковая система «Yahoo». <[www.yahoo.com/](http://www.yahoo.com/)>.
18. Поисковая система «Яндекс». <[www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)>.

### 6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2014. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

### 6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением (ОС Windows; MSOffice; КОМПАС-График; WinMachine, оболочка для выполнения виртуальных лабораторных работ; СПС «Консультант плюс», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

### 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена по адресу <https://vsuet.ru>.

Для проведения учебных занятий используются:

<p>Ауд. № 102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)</p>	<p>Доска интерактивная Screen media IP Board с проектором Acer X1327Wi, компьютер, тестоделитель, овощерезка, дозировочная станция ВНИИХП-06, упаковочный автомат АВ-2, картофелеочистительная машина МОК, шлюзовый роторный питатель, питатель лабораторный вибрационный, ножевая мельница "Вибротехник", протирочная машина, макет свекломойки КМЗ-57, мукопросеиватель "Воронеж-2", шелушитель с абразивными дисками, тестоокруглительная машина Т1-ХТО, тестоокруглитель с конической несущей поверхностью, тестомесильная машина А2-ХТТ</p>
<p>Ауд. № 103 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых</p>	<p>Доска интерактивная SCRENMEDIA MR7986 с проектором Acer S1283e DLP, EMEA, машина для резки монолита масла Е4-5А Ф5035, универсальный привод П-11, мясорубка МИМ-300, измельчитель, молотковая дробилка, куттер, машина котлетоформовочная МФК-2210, сепаратор сливкоотделитель, сепаратор сливкоотделитель "Самур-600", автоклав АВ-2, стенд для исследования статической балансировки деталей,</p>

и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	стенд для исследования динамической балансировки, питатель шнековый, стенд для исследования тепловых взаимодействий, стенд для исследования запрессовки-распрессовки деталей
Ауд. № 114 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей)	Доска интерактивная IQ Board DVT082 с проектором Infokus IN 124StA, компьютер, стенд для исследования электрических характеристик пищевых продуктов, стенд для инфракрасного нагрева пищевых продуктов светлыми излучателями, стенд для исследования электрофизических свойств сырья и готовой продукции, стенд для определения вязкости с помощью вискозиметра РВ-8, стенд для определения степени виброуплотнения и вибротранспортирования сыпучих пищевых продуктов, стенд для изучения влияния ультразвука на пищевые продукты, стенд для определения теплофизических характеристик пищевых продуктов, электрокопильная установка, пресс лабораторный гидравлический, сушилка лабораторная для бьюкс, установка ТВЧ нагрева
Ауд. № 17	Компьютер (Intel (R) Core (TM) i5-250), компьютер (Intel (R) Core (TM) i5-250), принтер Canon i-Sensys LBP-3010

Для самостоятельной работы обучающихся используются:

Ауд. № 105 Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся	Компьютер (Intel Core 2 Duo E7300) (3 шт.)
--	--

Самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

Зал научной литературы ресурсного центра ВГУИТ: компьютеры Regard - 12 шт.  
Студенческий читальный зал ресурсного центра ВГУИТ: моноблоки - 16 шт.

## **8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**8.1 Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают 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 или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

**8.2** Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование и профилю подготовки Инженерия техники пищевых технологий.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Расчет и конструирование машин и аппаратов  
пищевых производств**

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Перечень компетенций		Этапы формирования компетенций		
	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	принципы и правила конструирования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	выполнять литературный обзор и патентный поиск на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	методами расчета и конструирования на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
2	ПК-1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	понятия квалиметрии, систему показателей качества машины основные понятия и показатели теории надежности, общие зависимости теории надежности	определять качество конструкции машины и ее составляющих элементов, определять показатели надежности в различные периоды эксплуатации оборудования	методами определения остаточного ресурса технологического оборудования, методами прогнозирования уровня надежности функционирования оборудования
3	ПК-3	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемых работ	внедрять результаты исследований и разработок в области машиностроения	методами создания машин различных типов, приводов, систем
4	ПК-5	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	единую систему конструкторской документации (ЕСКД), виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки конструкторских документов	разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	методами проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
5	ПК-8	умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий	методы и способы проведения патентных исследований, показатели технического уровня проектируемых изделий	проводить патентные исследования, определять показатели технического уровня проектируемых изделий	методами и способами проведения патентных исследований, определения показателей технического уровня проектируемых изделий
6	ПК-13	умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	требования к техническому состоянию и остаточному ресурсу технологического оборудования, объем профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования	проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, навыками организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования
7	ПК-15	умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	критерии выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов	применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов
8	ПК-23	умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техни-	принципы составления заявок на оборудование и запасные части, тех-	критерии выбора основных и вспомогательных материалов, способы реализа-	применять прогрессивные методы эксплуатации оборуду-

		ческую документацию на ремонт оборудования	ническую документацию на ремонт оборудования	ции технологических процессов	дования при изготовлении технологических машин
9	ПКв-2	способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию	стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	использовать основные расчетные зависимости для определения основных характеристик деталей и узлов оборудования	методами расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

## 2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Введение. Классификация пищевого оборудования.	ОПК-5, ПК-1, ПК-5, ПК-15, ПКв-2	тест	76-78, 101-105, 136-140	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	01-04, 26-30, 51-53	Контроль преподавателем
			Кейс-задания	354-355	Проверка кейс-задания
2	Выбор материала и влияние его свойств на конструкцию	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	79-81, 106-110, 141-145	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	05-08, 31-34, 54-56	Контроль преподавателем
			Кейс-задания	357-358	Проверка кейс-задания
3	Основы методологии проектирования машин	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	82-84, 111-114, 146-150	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	09-11, 35-36, 57-59	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	291-296, 311-316, 334-340	Защита лабораторной работы
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	356-357	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
4	Единая система конструкторской документации	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	85-86, 115-118, 151-155	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	12-14, 37-39, 60-62	Контроль преподавателем
			Кейс-задания	358-359	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
5	Общие принципы конструирования оборудования	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	87-88, 119-121, 156-158	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	15-17, 40-42, 63-64	Контроль преподавателем
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	360-361	Проверка кейс-задания
			Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
6	Основы теории производительности машин и линий	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	89-90, 122-124, 159-161	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	18-19, 43-44, 65-66	Контроль преподавателем
			Кейс-задания	362-363	Проверка кейс-задания



		ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2			
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
7	Основы квали- метрии и теории надежности	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	91-92, 125- 126, 162-164	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	20-21, 45-46, 67-68	Контроль преподавателем
			практическая работа (собеседование, во- просы к защите прак- тических работ)	219-228, 248- 252, 271-276	Защита практической работы
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	362-363	Проверка кейс-задания
8	РиК аппаратов, работающих под давлением	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	93-94, 127- 129, 165-167	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	22-23, 47-48, 69-70	Контроль преподавателем
			практическая работа (собеседование, во- просы к защите прак- тических работ)	229-235, 253- 258, 277-282	Защита практической работы
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	364-365	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
9	РиК тепловой аппаратуры	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПКв-2	тест	95, 130-132, 168-169	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	24-25, 49-50, 71-72	Контроль преподавателем
			лабораторная работа (собеседование, во- просы к защите лабо- раторных работ)	297-304, 317- 322, 341-346	Защита лабораторной работы
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	364-365	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
10	РиК самоупра- вливающих механизмов	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	96, 133-134, 170-174	Компьютерное тестирование
			собеседование (экзамен)	20-22, 46-49, 73-74	Контроль преподавателем
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	366-367	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
11	РиК оборудова- ния для разде- ления жидких продуктов	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	97, 135-136, 175-178	Компьютерное тестирование
			собеседование (зачет)	26-28, 51-53, 75-77	Контроль преподавателем
			практическая работа	236-239, 259-	Защита практической работы

			(собеседование, вопросы к защите практических работ)	262, 283-285	
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	364-365	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
12	РиК барабанных аппаратов	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	98, 136-137, 175-178	Компьютерное тестирование
			собеседование (зачет)	29-31, 54-56, 78-80	Контроль преподавателем
			практическая работа (собеседование, вопросы к защите практических работ)	240-242, 263-264, 286-287	Защита практической работы
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	362-364	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
13	РиК поршневых машин	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	98, 136-137, 179-182	Компьютерное тестирование
			собеседование (зачет)	32-34, 57-59, 81-83	Контроль преподавателем
			практическая работа (собеседование, вопросы к защите практических работ)	243-244, 265-266, 288-289	Защита практической работы
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	364-365	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
14	РиК ротационных машин	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	99, 138-139, 179-182	Компьютерное тестирование
			собеседование (зачет)	35-37, 60-62, 84-86	Контроль преподавателем
			практическая работа (собеседование, вопросы к защите практических работ)	245-247, 267-268, 290	Защита практической работы
			лабораторная работа (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ)	298-308, 323-335, 347-353	Защита лабораторной работы
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	366-367	Проверка кейс-задания
15	РиК режущих машин	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	100, 140-142, 183-185	Компьютерное тестирование
			собеседование (зачет)	38-39, 63-64, 85-87	Контроль преподавателем
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	366-367	Проверка кейс-задания
16	РиК оборудования для разде-	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13,	тест	100, 140-142, 186-190	Компьютерное тестирование

	ления сыпучих продуктов	ПК-15, ПК-23, ПКв-2	собеседование (зачет)	34-36, 61-63, 82-84	Контроль преподавателем
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	366-367	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта
17	Виброзащита оборудования	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	101, 143-145, 191-195	Компьютерное тестирование
			собеседование (зачет)	40-42, 65-67, 88-90	Контроль преподавателем
			практическая работа (собеседование, вопросы к защите практических работ)	245-247, 269-270, 290	Защита практической работы
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	368-369	Проверка кейс-задания
18	Основы РИК автоматов	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	102, 146-148, 196-202	Компьютерное тестирование
			собеседование (зачет)	43-45, 68-70, 91-93	Контроль преподавателем
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	368-369	Проверка кейс-задания
19	Методы исследований	ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	тест	100, 149-150, 203-210	Компьютерное тестирование
			собеседование (зачет)	40-42, 65-67, 88-90	Контроль преподавателем
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Кейс-задания	368-369	Проверка кейс-задания
		ОПК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-5, ПК-8, ПК-13, ПК-15, ПК-23, ПКв-2	Курсовой проект	402-436	Защита курсового проекта

### 3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

**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**

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования или решения контрольных задач и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета, экзамена).

Каждый вариант теста включает 50 контрольных заданий, из них:

- 20 контрольных заданий на проверку знаний;
- 20 контрольных заданий на проверку умений;
- 10 контрольных заданий на проверку навыков;

Каждый билет включает 3 контрольных вопроса (задач), из них:

- 1 контрольный вопрос на проверку знаний;
- 1 контрольный вопрос на проверку умений;
- 1 контрольный вопрос (задачу) на проверку навыков.

### 3.1 Собеседование (экзамен, зачет)

**ОПК-5** – 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-1** – способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

**ПК-13** – умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

**ПК-15** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

№ вопроса	Текст вопроса
01	Классификация технологического оборудования по характеру действия.
02	Классификация технологического оборудования по системе и степени автоматизации.
03	Материалы, используемые в пищевом машиностроении. Механические характеристики металлов и сплавов. Элементы сопротивления материалов.
04	Механические свойства материалов. Свойства материалов при постоянных напряжениях. Диаграмма растяжения.
05	Свойства материалов при высоких и низких температурах. Свойства материалов при переменных напряжениях.
06	Запасы прочности при постоянных и переменных напряжениях.
07	Виды сталей, используемых в пищевом машиностроении.
08	Чугуны, бронзы, латуни, используемые в пищевом машиностроении.
09	Прогнозирование конструкций машин.
10	Основы системного анализа проектирования машин. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин.
11	Основные принципы оптимального проектирования. Этапы проектирования оптимальных конструкций.
12	Единая система конструкторской документации.
13	Виды изделий и их структура.
14	Комплектность конструкторских документов: основной и полный комплекты конструкторских документов.
15	Стадии разработки конструкторских документов.
16	Технологичность конструкции.
17	Стандартизация и унификация. Типизация. Ряды предпочтительных чисел.
18	Методы унификации: их характеристика.
19	Материалоемкость. Основные направления снижения материалоемкости. Привести примеры в графической форме.
20	Способы упрочнения материалов.
21	Жесткость конструкции. Факторы, определяющие жесткость конструкции. Удельные показатели жесткости.
22	Основы теории производительности машин и автоматических линий. Виды производительности: их характеристика.
23	Основы теории надежности. Основные понятия и термины надежности. Классификация отказов.
24	Показатели надежности.
25	Общие зависимости теории надежности. Основное уравнение теории надежности.

**ПК-3** – способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

**ПК-5** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

**ПК-8** – умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

№ вопро-са	Текст вопроса
26	Надежность в период нормальной эксплуатации.
27	Совместное действие внезапных и постепенных отказов.
28	Особенности надежности восстанавливаемых изделий.
29	Основные пути повышения надежности машин.
30	Надежность и долговечность емкостных и теплообменных аппаратов. Ресурс аппаратов с учетом малоциклового усталости и ползучести материалов.
31	Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения.
32	Изгиб цилиндрической оболочки при симметричном нагружении (моментная теория).
33	Классификация емкостных и теплообменных аппаратов. Определение оптимальных размеров цилиндрического сосуда с плоским дном.
34	Определение толщины стенки тонкостенных аппаратов (цилиндрического, конического, сферического) с эллиптическим и плоским дном, находящихся под внутренним давлением.
35	Укрепление отверстий в оболочках.
36	Узлы сопряжения оболочек. Причины появления краевых нагрузок. Расчет узла сопряжения сферической и цилиндрической оболочек, находящихся под внутренним давлением.
37	Торможение смежности. Температурный натяг. Термическая сила.
38	Торможение формы. Тепловая прочность.
39	Способы уменьшения тепловых напряжений: тепловые буферы; температурные швы; осевые зазоры.
40	Способы уменьшения тепловых напряжений: расположение фиксирующих баз; обеспечение свободы температурным расширениям; компенсаторы тепловых расширений.
41	Способы уменьшения тепловых напряжений: изменение расположения деталей при нагреве; корректировка формы деталей; компенсаторы тепловых расширений.
42	Температурнезависимое центрирование.
43	Классификация технологического оборудования по характеру действия.
44	Свободные колебания. Вывод и решение дифференциального уравнения свободных колебаний.
45	Свободные колебания при наличии сил сопротивления жидкости. Логарифмический декремент затухания.
46	Вынужденные колебания при отсутствии сил сопротивления. Явление резонанса. Коэффициент усиления (динамичности).
47	Критические угловые скорости валов при отсутствии сил сопротивления. Динамический прогиб вала.
48	Влияние размеров ротора на критическую угловую скорость валов.
49	Критическая угловая скорость валов при наличии сил сопротивления. Динамический прогиб вала.
50	Роторные машины. Фактор разделения. Индекс производительности спиральной и лопастной центрифуги и сепаратора.

**ПК-23** – умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

**ПКв-2** – способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию

№ вопро-са	Текст вопроса
51	Расчет сплошных цилиндрических роторов сепараторов и центрифуг на прочность.
52	Особенность расчета перфорированных цилиндрических роторов центрифуг.
53	Расчет сплошного конического ротора сепаратора и центрифуги на прочность.
54	Расчет конического перфорированного ротора центрифуги на прочность.
55	Расчет сопряжений цилиндрического ротора центрифуги.
56	Расчет сопряжений цилиндроконического ротора центрифуги.
57	Применение тензометрирования для определения действительных напряжений.
58	Применение поляризационно-оптического метода определения действительных напряжений
59	Оценка "трещиностойкости" конструкций роторов.
60	Аппараты с медленно вращающимися рабочими органами. Расчет барабана на прочность и жесткость.
61	Расчет свободно надетого банджа барабанного агрегата.
62	Определение геометрических размеров банджа и опорного ролика барабанного агрегата.
63	Шнековые прессы. Расчет перфорированного барабана шнекового пресса.
64	Прочностной расчет нагнетательного шнека прессы.
65	Расчет на прочность быстровращающихся дисков постоянной толщины.
66	Расчет на прочность быстровращающихся дисков сложных профилей.
67	Ротационные машины. Конструкция и геометрия ножа. Эффект кинематической трансформации.
68	Расчет ножей на прочность.
69	Вибрационные машины и их расчет.
70	Виброизоляция, ее виды. Способы виброзащиты.
71	Расчет виброизоляции.
72	Жесткость пружинных виброизоляторов.

73	Расчет резинового виброизолятора.
74	Конструктивные методы борьбы с шумом и вибрациями.
75	Разработка оптимальной технологической схемы машин-автоматов.

### 3.2 Тесты (тестовые задания)

**ОПК-5** – 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-1** – способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

**ПК-13** – умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

**ПК-15** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

№ задания	Тестовое задание
76	Надежность – это 1) свойство + 2) событие 3) состояние
77	Событие заключающиеся в нарушении работоспособности а) исправность б) неисправность в) отказ +
78	К отказам по последствиям относятся а) частичные б) тяжелые + в) случайные
79	К отказам по возможности дальнейшего использования изделия относятся а) постепенные б) полные + в) внезапные
80	К отказам по сложности устранения относятся а) устраняемые в порядке технического обслуживания + б) устраняемые в стационарных условиях
81	К отказам по месту устранения относятся а) устраняемые в порядке капитального ремонта б) устраняемые в эксплуатационных условиях +
82	К отказам по характеру появления относятся а) внезапные б) постепенные в) отказы параметрические +
83	Надежность изделий обуславливается а) сохраняемостью б) исправностью в) безотказностью +
84	Надежность изделия характеризуется: а) отказом + б) ремонтпригодностью в) долговечностью
85	К показателям безотказности относят

	<p>а) среднее время работоспособного состояния  б) средняя наработка на отказ +  в) технический ресурс</p>
86	<p>К показателям долговечности относят</p> <p>а) параметр потока отказов  б) технический ресурс +  в) интенсивность отказов</p>
87	<p>К показателям ремонтпригодности и сохраняемости относят</p> <p>а) среднее время восстановления работоспособного состояния +  б) параметр потока отказов</p>
88	<p>К законам состояния относят</p> <p>а) статические законы +  б) статистические законы  в) законы превращения</p>
89	<p>К законам старения относят</p> <p>а) законы превращения +  б) переходные законы  в) статические законы</p>
90	<p>К отказам по причине возникновения относятся</p> <p>а) случайные +  б) внезапные  в) приработанные  г) систематические +</p>
91	<p>К отказам по характеру развития и проявления относятся</p> <p>а) внезапные +  б) постепенные  в) систематические +</p>
92	<p>К отказам по времени возникновения относятся</p> <p>а) случайные  б) износосвые +  в) отказы при нормальной эксплуатации +</p>
93	<p>Повысить действительную производительность можно за счет</p> <p>а) технологической производительности +  б) массовой производительности  в) объемной производительности  г) коэффициента использования машины +</p>
94	<p>К методам прогнозирования конструкции относятся</p> <p>а) метод экспертных оценок +  б) метод аналогий +  в) теория подобия</p>
95	<p>Виды унификации</p> <p>а) межтиповая +  б) межвидовая  в) межотраслевая +</p>
96	<p>К основным направлениям снижения материалоемкости относят</p> <p>а) снижение массы деталей  б) уменьшение коэффициента использования материала  в) сокращение числа деталей</p> <p>ОТВЕТ: а, б</p>
97	<p>К отказам по причине возникновения относятся</p> <p>а) случайные +  б) внезапные  в) приработанные  г) систематические +</p>
98	<p>К отказам по характеру развития и проявления относятся</p>

	а) внезапные + б) постепенные в) систематические +
99	К отказам по времени возникновения относятся а) случайные б) износосвые + в) отказы при нормальной эксплуатации +
100	К основным путям повышения надежности машин относят а) создание оптимальной конструкции машины + б) создание машин с нерегламентированным показателем надежности + в) применение автоматики + г) уменьшение массы машины

**ПК-3** – способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

**ПК-5** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

**ПК-8** – умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

№ задания	Тестовое задание
101	Установите соответствие показателей надежности 1 Безотказность 2 Долговечность 3 Сохраняемость а) свойство изделия сохранять эксплуатационные показатели и по истечению срока хранения и транспортирования б) свойство изделия сохранять работоспособность до предельного состояния с требуемыми перерывами для технического обслуживания и ремонта в) свойство изделия непрерывно сохранять работоспособность в течение заданного времени ОТВЕТ: 1-в; 2-б; 3-а
102	Установите соответствие показателей безотказности 1 Средняя наработка до отказа 2 Средняя наработка на отказ 3 Интенсивность отказов а) отношение среднего числа отказавших в единицу времени объектов к числу объектов, оставшихся работоспособными б) наработка до отказа невозстанавливаемого изделия в) отношение наработки восстанавливаемого изделия к числу его отказов в течение этой наработки ОТВЕТ: 1-б; 2-в; 3-а
103	Интенсивность отказов машины в процессе эксплуатации характеризуется (расставьте в правильном порядке) а) постепенные (износосвые отказы) б) приработка в) нормальная эксплуатация ОТВЕТ: 1-б; 2-в; 3-а
104	Количество продукции, выпускаемое машиной в единицу времени, называется _____ (производительность)
105	Повысить действительную производительность можно за счет а) технологической производительности + б) массовой производительности в) объемной производительности г) коэффициента использования машины +
106	К методам прогнозирования конструкции относятся а) метод экспертных оценок + б) метод аналогий + в) теория подобия



107	Изделия делятся а) по назначению + б) по наличию или отсутствию в них составных частей + в) по условиям эксплуатации
108	К графическим документам относят а) чертеж детали + б) сборочный чертеж + в) технические условия г) спецификацию
109	К текстовым конструкторским документам относят а) инструкции + б) таблицы + в) схемы г) габаритный чертеж
110	Виды унификации а) межтиповая + б) межвидовая в) межотраслевая +
111	К основным направлениям снижения материалоемкости относят а) снижение массы деталей + б) уменьшение коэффициента использования материала + в) сокращение числа деталей
112	К основным путям повышения надежности машин относят а) создание оптимальной конструкции машины + б) создание машин с нерегламентированным показателем надежности + в) применение автоматики + г) уменьшение массы машины
113	По конструкции фланцы бывают а) цельные + б) отдельные в) резьбовые + г) клиновые
114	Типы уплотнительных поверхностей фланца могут быть а) впадина-паз б) выступ-шип в) шип-паз + г) плоская уплотняющая поверхность +
115	Назовите способы уменьшения термической силы а) уменьшение разницы температур сопряженных деталей + б) увеличение разницы температур сопряженных деталей в) увеличение разницы в значениях коэффициентов линейного расширения г) уменьшение разницы в значениях коэффициентов линейного расширения +
116	Цилиндрические роторы центрифуг находятся в общем случае под действием а) распределенных по поверхности инерционных нагрузок от собственной массы обечайки + б) распределенных по поверхности инерционных нагрузок от массы обрабатываемой среды + в) краевых сил и момента г) всего вместе
117	Радиальные напряжения на диске постоянной толщины возникают а) от посадки диска с натягом на вал + б) от центробежного воздействия молотков + в) от неуравновешенности на удар
118	К способам виброзащиты относят а) применение гидравлических амортизаторов + б) применение пружинных амортизаторов + в) применение инерционных амортизаторов
119	К конструктивным методам борьбы с шумом и вибрациями относятся

	а) снижение вибраций в источниках их образования + б) снижение вибраций на пути их распространения средствами звукоизоляции, виброизоляции +
120	При расчете виброизоляции требуется а) определить размеры упругих элементов виброизоляторов + б) проверить амплитуду вынужденных колебаний изолируемого агрегата + в) определить предел прочности
121	В расчет барабана на прочность входит а) определение максимальных напряжений + б) определение запасов прочности + в) определение толщины стенки барабана + г) определение относительного прогиба
122	Как влияет упругость опор вала на $\omega_{кр}$ а) при использовании упругих опор $\omega_{кр}$ увеличивается + б) при использовании упругих опор $\omega_{кр}$ уменьшается в) при использовании гибких опор $\omega_{кр}$ увеличивается г) при использовании гибких опор $\omega_{кр}$ уменьшается +
123	По скольким признакам классифицируются технологические машины а) по двум б) по четырем в) по пяти +
124	Если обработка продукта в машине прерывается остановками, то это а) непрерывно-поточная машина б) прерывисто-поточная машина +
125	Рабочий орган машины, совершающий равномерно-вращательное движение или неподвижный, называется а) циклический рабочий орган б) ациклический рабочий орган +
126	По конструкции фланцы бывают а) цельные + б) раздельные в) резьбовые + г) клиновые
127	Типы уплотнительных поверхностей фланца могут быть а) впадина-паз б) выступ-шип в) шип-паз + г) плоская уплотняющая поверхность +
128	Назовите способы уменьшения термической силы а) уменьшение разницы температур сопряженных деталей + б) увеличение разницы температур сопряженных деталей в) увеличение разницы в значениях коэффициентов линейного расширения г) уменьшение разницы в значениях коэффициентов линейного расширения +
129	Цилиндрические роторы центрифуг находятся в общем случае под действием а) распределенных по поверхности инерционных нагрузок от собственной массы обечайки + б) распределенных по поверхности инерционных нагрузок от массы обрабатываемой среды + в) краевых сил и момента г) всего вместе
130	Радиальные напряжения на диске постоянной толщины возникают а) от посадки диска с натягом на вал + б) от центробежного воздействия молотков + в) от неуравновешенности на удар
131	К способам виброзащиты относят а) применение гидравлических амортизаторов + б) применение пружинных амортизаторов + в) применение инерционных амортизаторов
132	К конструктивным методам борьбы с шумом и вибрациями относятся а) снижение вибраций в источниках их образования +

	б) снижение вибраций на пути их распространения средствами звукоизоляции, виброизоляции +
133	При расчете виброизоляции требуется а) определить размеры упругих элементов виброизоляторов + б) проверить амплитуду вынужденных колебаний изолируемого агрегата + в) определить предел прочности
134	В расчет барабана на прочность входит а) определение максимальных напряжений + б) определение запасов прочности + в) определение толщины стенки барабана + г) определение относительного прогиба
135	Как влияет упругость опор вала на $\omega_{кр}$ а) при использовании упругих опор $\omega_{кр}$ увеличивается + б) при использовании упругих опор $\omega_{кр}$ уменьшается в) при использовании гибких опор $\omega_{кр}$ увеличивается г) при использовании гибких опор $\omega_{кр}$ уменьшается +

**ПК-23** – умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

**ПКв-2** – способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию

№ задания	Тестовое задание
136	Установите последовательность разработки конструкторской документации а) эскизный проект б) техническое предложение в) техническое задание  ОТВЕТ: 1-в; 2-б; 3-а
137	Безмоментное состояние оболочки конечной толщины существует при следующих условиях а) сосредоточенные силы и моменты отсутствуют, нагрузки являются равномерными или плавно изменяются + б) сосредоточенные силы и нагрузки есть, но их влияние незначительно, нагрузки являются равномерными или плавно изменяющимися; в) сосредоточенные силы и моменты отсутствуют, но нагрузки неравномерные
138	Уравнение Лапласа для определения $\sigma_m$ и $\sigma_t$ имеет вид а) $\frac{\sigma_m}{\rho_m} + \frac{\sigma_t}{\rho_t} = \frac{S}{P}$ б) $\frac{\sigma_m}{\rho_t} + \frac{\sigma_t}{\rho_m} = \frac{P}{S}$ в) $\frac{\sigma_m}{\rho_m} - \frac{\sigma_t}{\rho_t} = \frac{P}{S}$ г) $\frac{\sigma_m}{\rho_m} + \frac{\sigma_t}{\rho_t} = \frac{P}{S}$  ОТВЕТ: г
139	Основным уравнением безмоментной теории оболочек является а) метод Риза б) уравнение Лапласа + в) зависимость Коффина – Менсона
140	Какая из оболочек обладает наибольшей равномерностью распределения напряжений на единицу объема а) цилиндрическая б) прямоугольная в) сферическая +

141	<p>Напряжения для цилиндрической оболочки имеют вид</p> <p>а) <math>\sigma_m = \frac{Pr}{2S}</math>, <math>\sigma_t = \frac{Pr}{S}</math></p> <p>б) <math>\sigma_m = \frac{2Pr}{S}</math>, <math>\sigma_t = \frac{Pr}{2S}</math></p> <p>в) <math>\sigma_m = 0</math>, <math>\sigma_t = \frac{PS}{2r}</math></p> <p>ОТВЕТ: а</p>
142	<p>Напряжения для конической оболочки имеют вид</p> <p>а) <math>\sigma_m = 2PR_k / (2 \cos \alpha) S</math>  <math>\sigma_t = PR_k / (2 S \cos \alpha)</math></p> <p>б) <math>\sigma_m = PR_k / (2 \cos \alpha) S</math>  <math>\sigma_t = PR_k / (S \cos \alpha)</math></p> <p>в) <math>\sigma_m = S PR_k / \cos \alpha</math>  <math>\sigma_t = PR_k \cos \alpha / 2 S</math></p> <p>ОТВЕТ: б</p>
143	<p>Емкостные и теплообменные аппараты классифицируются</p> <p>а) по форме +  б) по температуре среды  в) по массе  г) по габаритам</p>
144	<p>34. Аппараты являются тонкостенными:</p> <p>а) <math>S \leq 0,1 D_{вн}</math> +  б) <math>S \geq 0,1 D_{вн}</math>  в) <math>S \leq 0,1 D_n</math>  г) <math>S \geq 0,1 D_n</math></p>
145	<p>Паровая рубашка рассчитывается как</p> <p>а) тонкостенная оболочка, работающая под избыточным внутренним давлением +  б) тонкостенная оболочка, работающая под избыточным внешним давлением  в) тонкостенная оболочка, работающая под атмосферным давлением</p>
146	<p>Назовите рациональный способ укрепления отверстий в оболочках</p> <p>а) увеличение толщины стенки всего аппарата  б) уменьшение толщины стенки всего аппарата  в) укрепление края отверстия добавочным материалом +</p>
147	<p>Причинами возникновения краевых нагрузок не может быть</p> <p>а) заделка края оболочки  б) изменение свойств материала  в) приложение сосредоточенной силы +  г) изменение геометрических размеров</p>
148	<p>Для определения краевой силы <math>Q_0</math> и краевого момента <math>M_0</math> составляются уравнения</p> <p>а) совместности радиальных деформаций  б) совместности угловых деформаций  в) совместности радиальных и угловых деформаций +  г) совместности активных и реактивных нагрузок</p>
149	<p>Ползучестью материала называют явление изменения во времени напряжений и деформаций, возникающих при нагружении деталей</p> <p>а) если нагрузки постоянные +  б) если нагрузки переменные  в) если нагрузки имеют циклический характер</p>
150	<p>Что происходит с аппаратом, испытывающим нагрузки в осевом направлении, превышающим критические напряжения</p>

	<p>а) потеря равновесия  б) потеря устойчивости +  в) потеря жесткости</p>
151	<p>Фланцевые соединения – это</p> <p>а) неразъемное соединение, состоящее из 2-х фланцев и болтов  б) разъемное соединение, состоящее из 2-х фланцев и болтов  в) разъемное соединение, состоящее из 2-х фланцев, болтов и прокладки +</p>
152	<p>Какой вид уплотнительной поверхности фланцевых соединений необходимо применять при внутреннем давлении 1,6-6,4 МПа</p> <p>а) плоская уплотнительная поверхность  б) «выступ – впадина»  в) «шип – паз» +  г) уплотнительная поверхность под металлическую прокладку</p>
153	<p>Обечайка является длинной, если выполняется условие</p> <p>а) <math>l_p &gt; l_{кр}</math> +  б) <math>l_p &lt; l_{кр}</math>  в) <math>l_p = l_{кр}</math>  г) <math>l_p \leq l_{кр}</math></p>
154	<p>Что такое торможение смежности</p> <p>а) торможение тепловых деформаций детали сопряженными деталями +  б) торможение тепловых деформаций детали смежными волокнами</p>
155	<p>Торможение деформаций волокон детали смежными волокнами</p> <p>а) торможение смежности  б) торможение формы +</p>
156	<p>Термическая сила в соединении зависит от</p> <p>а) температуры  б) относительного удлинения  в) температуры, коэффициента теплового расширения, коэффициента теплопроводности +  г) температуры, коэффициента температуропроводности</p>
157	<p>Для уменьшения термического напряжения в корпусе</p> <p>а) шпильки и корпус следует выполнять упругими  б) шпильки и корпус следует выполнять жесткими  в) шпильки – жесткими, корпус – упругим  г) корпус – жестким, шпильки – упругими +</p>
158	<p>Для уменьшения термического напряжения в шпильках</p> <p>а) шпильки и корпус следует выполнять упругими  б) шпильки и корпус следует выполнять жесткими  в) шпильки – жесткими, корпус – упругим +  г) корпус – жестким, шпильки – упругими</p>
159	<p>Является ли определяющей прочностью корпуса для прочности стяжных соединений</p> <p>а) да  б) нет +  в) в зависимости от условий</p>
160	<p>Горячие участки детали испытывают напряжения</p> <p>а) сдвига  б) растяжения  в) сжатия +  г) изгиба</p>
161	<p>Холодные участки детали испытывают напряжения</p> <p>а) сдвига  б) растяжения +  в) сжатия  г) изгиба</p>
162	<p>Высокая производительность центрифуги может быть достигнута в результате</p> <p>а) повышения окружной скорости ротора и увеличения его длины +  б) повышения окружной скорости ротора и уменьшения его длины  в) уменьшения окружной скорости ротора и увеличения его длины</p>

163	<p>При расчете на прочность обечайки ротора центрифуги</p> <p>а) учитывается краевая сила <math>Q_0</math>  б) учитывается краевой момент <math>M_0</math>  в) учитываются краевая сила <math>Q_0</math> и краевой момент <math>M_0</math>  г) краевая сила <math>Q_0</math> и краевой момент <math>M_0</math> не учитываются +</p>
164	<p>Учитывают ли при расчете на прочность ротора центрифуги краевые силы и моменты</p> <p>а) да  б) нет +  в) в зависимости от условий</p>
165	<p>Жесткость перфорированных оболочек по сравнению с жесткостью сплошных</p> <p>а) снижается +  б) повышается  в) не изменяется</p>
166	<p>Критическая угловая частота вращения вала ротора – это</p> <p>а) угловая скорость, при которой упругие восстанавливающие силы, возникающие при прогибе вала, уравновешиваются силами инерции сосредоточенных масс +  б) угловая скорость, при которой упругие восстанавливающие силы, возникающие при прогибе вала, не уравновешиваются силами инерции сосредоточенных масс</p>
167	<p>Конструктивные размеры молотка молотковой дробилки должны удовлетворять условию</p> <p>а) <math>r = l^2 \cdot c</math>  б) <math>r = l \cdot c^2</math>  в) <math>r^2 = l \cdot c</math> +</p>
168	<p>Каково условие виброустойчивости ротора</p> <p>а) <math>\omega \leq 0,7 \omega_{кр}</math> +  б) <math>\omega = 0,7 \omega_{кр}</math>  в) <math>\omega \geq 0,7 \omega_{кр}</math></p>
169	<p>К какому виду машин относятся плунжерные гомогенизаторы</p> <p>а) поршневые машины +  б) ротационные машины  в) машины для разделения сред</p>
170	<p>Какое сечение в шатуне является наиболее опасным</p> <p>а) минимальное  б) среднее  в) минимальное и среднее +</p>
171	<p>Какой вид напряжения возникает в поршневом пальце</p> <p>а) напряжение от изгиба  б) напряжение на срез  в) напряжение от изгиба и напряжение на срез +</p>
172	<p>Колебания, возникающие в изолированной системе вследствие внешнего возбуждения и продолжающиеся благодаря наличию внутренних упругих сил, называются</p> <p>а) собственными  б) вынужденными  в) автоколебаниями</p>
173	<p>По виду деформации упругих элементов колебания классифицируются на</p> <p>а) механические, тепловые, электрические  б) продольные, поперечные и крутильные +  в) собственные, вынужденные, параметрические и автоколебания</p>
174	<p>Логарифмический декремент затухания характеризует</p> <p>а) затухание колебаний за один период +  б) затухание колебаний в единицу времени  в) любое затухание колебаний</p>
175	<p>Явление, когда частота возмущающей силы стремится к частоте собственных колебаний, называется</p> <p>а) резонансом +  б) затуханием колебаний  в) возбуждением колебаний</p>

176	<p>Коэффициент, показывающий, во сколько раз амплитуда вынужденных колебаний больше статического перемещения, вызванного максимальным значением вынуждающей силы, называется</p> <p>а) коэффициентом динамического усиления +  б) коэффициентом демпфирования  в) коэффициентом жесткости</p>
177	<p>Динамическая жесткость системы – это</p> <p>а) отношение амплитуды силы к амплитуде перемещений +  б) отношение амплитуды перемещений к амплитуде силы  в) отношение амплитуды колебаний к амплитуде перемещений</p>
178	<p>Угловая скорость, при которой упругие восстанавливающие силы, возникающие при прогибе вала, уравновешиваются силами инерции сосредоточенных масс, называется</p> <p>а) критической скоростью +  б) рабочей скоростью  в) закритической скоростью</p>
179	<p>Вал динамически неустойчив, если выполняется условие</p> <p>а) <math>\omega_{\text{раб}} &lt; \omega_{\text{кр}}</math>  б) <math>\omega_{\text{раб}} = \omega_{\text{кр}}</math> +  в) <math>\omega_{\text{раб}} &gt; \omega_{\text{кр}}</math></p>
180	<p>Вал называется жестким при выполнении условия</p> <p>а) <math>\omega_{\text{раб}} &lt; 0,7 \omega_{\text{кр}}</math> +  б) <math>\omega_{\text{раб}} &lt; \omega_{\text{кр}}</math>  в) <math>\omega_{\text{раб}} &gt; 1,3 \omega_{\text{кр}}</math></p>
181	<p>Вал называется гибким при выполнении условия</p> <p>а) <math>\omega_{\text{раб}} &lt; 0,7 \omega_{\text{кр}}</math>  б) <math>\omega_{\text{раб}} &lt; \omega_{\text{кр}}</math>  в) <math>\omega_{\text{раб}} &gt; 1,3 \omega_{\text{кр}}</math> +</p>
182	<p>Прогиб вала при увеличении его угловой скорости вращения</p> <p>а) увеличивается +  б) уменьшается  в) не изменяется</p>
183	<p>Чем обеспечивается безопасное прохождение валами критической скорости вращения</p> <p>а) установкой вала на гибкие опоры +  б) установкой вала на жесткие опоры  в) установкой вала на любые опоры</p>
184	<p>В расчет барабана на жесткость входит</p> <p>а) определение максимальных напряжений  б) определение запасов прочности  в) определение толщины стенки барабана  г) определение относительного прогиба +</p>
185	<p>Относительный прогиб барабана находится по формуле</p> <p>а) <math>\varepsilon = \frac{y_{\text{max}}}{D_{\text{ср}}} \leq [\varepsilon]</math>  б) <math>\varepsilon = \frac{y_{\text{max}}}{D_{\text{ср}}} \geq [\varepsilon]</math>  в) <math>\varepsilon = \frac{D_{\text{ср}}}{y_{\text{max}}} \leq [\varepsilon]</math></p> <p>ОТВЕТ: а</p>
186	<p>Допускаемый относительный прогиб барабана с футеровкой</p>

	<p>а) <math>[\varepsilon] = 1/100</math></p> <p>б) <math>[\varepsilon] = 1/200</math></p> <p>в) <math>[\varepsilon] = 1/300</math></p> <p>ОТВЕТ: в</p>
187	<p>Что является напряженным узлом шнекового пресса</p> <p>а) перфорированный барабан + б) шнек в) витки шнека</p>
188	<p>Производительность транспортирующих шнеков</p> <p>а) <math>\Pi = 0,785(D^2 - d^2)(H - \delta)\varphi n k</math></p> <p>б) <math>\Pi = A n - B \left( \frac{\Delta p_{max}}{\mu} \right) - C \left( \frac{\Delta p_{max}}{\mu} \right)</math></p> <p>ОТВЕТ: а</p>
189	<p>Производительность нагнетающих шнеков</p> <p>а) <math>\Pi = 0,785(D^2 - d^2)(H - \delta)\varphi n k</math></p> <p>б) <math>\Pi = A n - B \left( \frac{\Delta p_{max}}{\mu} \right) - C \left( \frac{\Delta p_{max}}{\mu} \right)</math></p> <p>ОТВЕТ: б</p>
190	<p>Опорные ролики изготавливают из материала</p> <p>а) более мягкого, чем материал бандажа + б) более твердого, чем материал бандажа в) такого же, как материал бандажа</p>
191	<p>Бандаж крепится на корпус сушилки</p> <p>а) жестко б) свободно одевается на башмаки + в) любым способом</p>
192	<p>Регулирующие прокладки в барабанной сушилке необходимы для</p> <p>а) достижения соосности центров барабана и башмака + б) регулирования зазора между корпусом и башмаком в) регулирования зазора между башмаком и бандажом</p>
193	<p>Необходимо ли предусматривать температурные зазоры между барабаном и башмаком:</p> <p>а) да + б) нет в) в зависимости от условий</p>
194	<p>Для чего рассчитывают изгибающий момент в последнем витке шнека</p> <p>а) для определения толщины витка шнека + б) для определения нормальных напряжений в) для определения касательных напряжений</p>
195	<p>Для чего рассчитывают крутящий момент на валу шнека</p> <p>а) для определения толщины витка шнека б) для определения нормальных напряжений в) для определения касательных напряжений +</p>



196	Кривошипно-ползунные механизмы предназначены для а) преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное + б) преобразования вращательного движения в качательное в) преобразования вращательного движения в сложное
197	Кривошипно-коромысловые механизмы предназначены для а) преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное б) преобразования вращательного движения в качательное + в) преобразования вращательного движения в сложное
198	Кривошипно-кулисные механизмы предназначены для а) преобразования вращательного движения в возвратно-поступательное б) преобразования вращательного движения в качательное + в) преобразования вращательного движения в сложное
199	Механизмы, предназначенные для преобразования вращательного движения во вращательное движение с остановками, называются а) кулачковыми б) мальтийскими + в) планетарными
200	В плоских кулачковых механизмах кулачок выполняется в виде а) диска + б) цилиндра в) ролика
201	Ведущим звеном мальтийских механизмов является а) водило с роликом + б) мальтийский крест в) кулачок
202	Для воспроизведения сложного движения рабочего органа применяются а) кулачковые механизмы б) мальтийские механизмы в) планетарные механизмы +
203	Для преобразования качательного движения в поворотное одностороннее движение с остановками применяются а) кулачковые механизмы б) мальтийские механизмы в) храповые механизмы +
204	Как влияет угол наклона барабанной сушилки на величину нагрузки, действующей на барабан в месте установки венцовой шестерни а) с увеличением угла нагрузка снижается б) с увеличением угла нагрузка увеличивается + в) не влияет
205	Из какого материала необходимо изготавливать молотки дробилки а) из конструкционной стали б) из инструментальной стали в) из легированной термически обработанной стали +
206	Как влияет упругость опор вала на $\omega_{кр}$ а) для более упругих опор $\omega_{кр}$ больше + б) для более упругих опор $\omega_{кр}$ меньше в) не влияет
207	Как влияет собственная масса вала на $\omega_{кр}$ а) при увеличении массы увеличивается б) при увеличении массы уменьшается + в) не влияет
208	Какие материалы относятся к жаропрочным а) конструкционные стали б) стали, легированные Ti + в) стали, легированные Cr
209	К графическим документам относят

	а) чертеж детали + б) сборочный чертеж + в) ведомость спецификаций г) чертеж общего вида +
210	К видам схем относят а) электрическая + б) функциональная в) структурная
211	К типам схем относят а) общая + б) комбинированная в) кинематическая
212	Гидравлическая принципиальная схема обозначается а) Г1 б) Г2 в) Г3 + г) Г4
213	В основной комплект КД входит а) конструкторские документы, относящиеся ко всему изделию в целом + б) основные комплекты КД на все составные части изделия в) конструкторские изделия составных частей
214	К текстовым конструкторским документам относят а) инструкции + б) таблицы + в) схемы г) габаритный чертеж
215	Изделия делятся а) по назначению + б) по наличию или отсутствию в них составных частей + в) по условиям эксплуатации
216	Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, называется _____ (деталь)
217	Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на заводе-изготовителе с помощью сборочных операций, называется _____ (сборочная единица)
218	Рациональное сокращение числа видов, типов, марок, типоразмеров одинакового функционального назначения – это а) унификация + б) стандартизация в) технологичность конструкции

### 3.3 Защита практических работ

**ОПК-5** – 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-1** – способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

**ПК-13** – умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

**ПК-15** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

№ вопро-са	Текст вопроса
219	Понятие квалиметрии. Качество конструкции машины и его составляющие.
220	Система показателей качества машины.
221	Физика отказов. Законы состояния.
222	Показатели надежности.
223	Общие зависимости теории надежности. Основное уравнение теории надежности.
224	Надежность в период нормальной эксплуатации.
225	Надежность в период износных отказов.
226	Совместное действие внезапных и постепенных отказов.
227	Особенности надежности восстанавливаемых изделий.
228	Основные пути повышения надежности машин.
229	Прогнозирование уровня надежности функционирования оборудования.
230	Учет надежности оборудования на стадиях его проектирования.
231	Применение теории пластин и оболочек к расчету корпусов, крышек, днищ и других элементов аппаратов.
232	Расчет круглых и кольцевых пластин, подвергаемых осесимметричному нагружению.
233	Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения.
234	Изгиб цилиндрической оболочки при симметричном нагружении (моментная теория).
235	Применение моментной теории к расчету сферических и конических оболочек.
236	Конструирование и расчет типовых узлов оборудования, его элементов.
237	ГОСТы и нормативная документация на расчет и конструирование емкостного оборудования.
238	Определение оптимальных размеров цилиндрического аппарата.
239	Определение толщины стенки тонкостенного цилиндрического аппарата, работающего под давлением.
240	Расчет сопряжений элементов аппаратов методом сил и методом деформаций.
241	Выбор формы днищ, крышек и заглушек. Укрепление отверстий в элементах аппаратов.
242	Расчет на устойчивость аппаратов различной длины.
243	Расчет оболочек под действием наружного давления, осевых сил и изгибающих моментов.
244	Кольца и ребра жесткости.
245	Расчет толстостенных цилиндрических аппаратов.
246	Фланцевые соединения: классификация фланцев и уплотнительных поверхностей.
247	Расчет фланцевых соединений.

**ПК-3** – способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

**ПК-5** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

**ПК-8** – умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

№ вопро-са	Текст вопроса
248	Классификация технологического оборудования по характеру действия.
249	Классификация технологического оборудования по системе и степени автоматизации.
250	Материалы, используемые в пищевом машиностроении. Механические характеристики металлов и сплавов. Элементы сопротивления материалов.
251	Механические свойства материалов. Свойства материалов при постоянных напряжениях. Диаграмма растяжения.
252	Свойства материалов при высоких и низких температурах. Свойства материалов при переменных напряжениях.
253	Запасы прочности при постоянных и переменных напряжениях.
254	Виды сталей, используемых в пищевом машиностроении.
255	Чугуны, бронзы, латуни, используемые в пищевом машиностроении.
256	Прогнозирование конструкций машин.
257	Основы системного анализа проектирования машин. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин.
258	Основные принципы оптимального проектирования. Этапы проектирования оптимальных конструкций.
259	Роторные машины. Применение и назначение.
260	Фактор разделения и индекс производительности центрифуг. Основные характеристики.
261	Расчеты на прочность роторов центрифуг и сепараторов.
262	Расчет сопряжений роторов центрифуг.
263	Оценка "трещиностойкости" конструкций роторов.

264	Надежность и долговечность вращающихся узлов.
265	Вероятность разрушения и запасы прочности быстровращающихся узлов.
266	Специальные опоры быстровращающихся валов.
267	Ротационные машины с простейшими рабочими органами.
268	Расчет на прочность быстровращающихся дисков простого профиля.
269	Расчет на прочность быстровращающихся дисков сложного профиля.
270	Механический критерий прочности быстровращающихся дисков.

**ПК-23** – умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

**ПКв-2** – способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию

№ вопроса	Текст вопроса
271	Единая система конструкторской документации.
272	Виды изделий и их структура.
273	Комплектность конструкторских документов: основной и полный комплекты конструкторских документов.
274	Торможение смежности. Температурный натяг. Термическая сила.
275	Торможение формы. Тепловая прочность.
276	Способы уменьшения тепловых напряжений: тепловые буферы; температурные швы; осевые зазоры.
277	Обеспечение свободы температурным расширениям.
278	Компенсаторы тепловых расширений.
279	Способы уменьшения тепловых напряжений торможения формы.
280	Компенсаторы тепловых расширений.
281	Температурнезависимое центрирование.
282	Классификация технологического оборудования по характеру действия.
283	Свободные колебания. Вывод и решение дифференциального уравнения свободных колебаний.
284	Свободные колебания при наличии сил сопротивления жидкости. Логарифмический декремент затухания.
285	Вынужденные колебания при отсутствии сил сопротивления.
286	Явление резонанса. Коэффициент усиления (динамичности).
287	Критические угловые скорости валов при отсутствии сил сопротивления. Динамический прогиб вала.
288	Влияние размеров ротора на критическую угловую скорость валов.
289	Критическая угловая скорость валов при наличии сил сопротивления. Динамический прогиб вала.
290	Роторные машины. Фактор разделения. Индекс производительности спиральной и лопастной центрифуги и сепаратора.

### 3.4 Защита лабораторных работ

**ОПК-5** – 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-1** – способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

**ПК-13** – умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

**ПК-15** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

№ вопроса	Текст вопроса
291	Основные требования, предъявляемые к конструированию машин и аппаратов пищевых производств.
292	Технологичность конструкции.
293	Технологическая и конструктивная преемственность.
294	Стандартизация и унификация. Виды и методы унификации. Типизация.
295	Система показателей стандартизации и унификации.

296	Ряды предпочтительных чисел, параметрические ряды.
297	Методика и принципы конструирования.
298	Материалоемкость и облегчение деталей и узлов.
299	Основные направления снижения материалоемкости.
300	Равнопрочность. Износоустойчивость и коррозионная стойкость деталей.
301	Способы упрочнения материалов.
302	Жесткость конструкции. Факторы, определяющие жесткость конструкции.
303	Удельные показатели жесткости.
304	Конструктивные способы повышения жесткости.
305	Прогнозирование конструкций машин.
306	Процесс проектирования машин. Отработка конструкции машин на технологичность.
307	Основы системного анализа.
308	Схема решения многовариантных задач.
309	Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин.
310	Выбор конструкторского варианта (формы, размеров, материала) детали на основе системного подхода.

**ПК-3** – способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

**ПК-5** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

**ПК-8** – умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

№ вопроса	Текст вопроса
311	Классификация технологического оборудования по характеру действия.
312	Классификация технологического оборудования по системе и степени автоматизации.
313	Материалы, используемые в пищевом машиностроении. Механические характеристики металлов и сплавов. Элементы сопротивления материалов.
314	Механические свойства материалов. Свойства материалов при постоянных напряжениях. Диаграмма растяжения.
315	Свойства материалов при высоких и низких температурах. Свойства материалов при переменных напряжениях.
316	Запасы прочности при постоянных и переменных напряжениях.
317	Виды сталей, используемых в пищевом машиностроении.
318	Чугуны, бронзы, латуни, используемые в пищевом машиностроении.
319	Прогнозирование конструкций машин.
320	Основы системного анализа проектирования машин. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкции машин.
321	Основные принципы оптимального проектирования. Этапы проектирования оптимальных конструкций.
322	Роторные машины. Применение и назначение.
323	Фактор разделения и индекс производительности центрифуг. Основные характеристики.
324	Расчеты на прочность роторов центрифуг и сепараторов.
325	Расчет сопряжений роторов центрифуг.
326	Оценка "трещиностойкости" конструкций роторов.
327	Надежность и долговечность вращающихся узлов.
328	Вероятность разрушения и запасы прочности быстровращающихся узлов.
329	Специальные опоры быстровращающихся валов.
330	Ротационные машины с простейшими рабочими органами.
331	Расчет на прочность быстровращающихся дисков простого профиля.
332	Расчет на прочность быстровращающихся дисков сложного профиля.
333	Механический критерий прочности быстровращающихся дисков.

**ПК-23** – умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

**ПКв-2** – способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию

№ вопро-са	Текст вопроса
334	Единая система конструкторской документации.
335	Виды изделий и их структура.
336	Комплектность конструкторских документов: основной и полный комплекты конструкторских документов.
337	Торможение смежности. Температурный натяг. Термическая сила.
338	Торможение формы. Тепловая прочность.
339	Способы уменьшения тепловых напряжений: тепловые буферы; температурные швы; осевые зазоры.
340	Обеспечение свободы температурным расширениям.
341	Компенсаторы тепловых расширений.
342	Способы уменьшения тепловых напряжений торможения формы.
343	Компенсаторы тепловых расширений.
344	Температурнезависимое центрирование.
345	Классификация технологического оборудования по характеру действия.
346	Свободные колебания. Вывод и решение дифференциального уравнения свободных колебаний.
347	Свободные колебания при наличии сил сопротивления жидкости. Логарифмический декремент затухания.
348	Вынужденные колебания при отсутствии сил сопротивления.
349	Явление резонанса. Коэффициент усиления (динамичности).
350	Критические угловые скорости валов при отсутствии сил сопротивления. Динамический прогиб вала.
351	Влияние размеров ротора на критическую угловую скорость валов.
352	Критическая угловая скорость валов при наличии сил сопротивления. Динамический прогиб вала.
353	Роторные машины. Фактор разделения. Индекс производительности спиральной и лопастной центрифуги и сепаратора.

### 3.5 Кейс-задания

**ОПК-5** – 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-1** – способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

**ПК-13** – умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

**ПК-15** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

№ задания	Формулировка задания
354	Предложите вариант увеличения действительной производительности тестоделительной машины на 20 %
355	Предложите вариант увеличения действительной производительности свеклорезки на 15 %
356	Предложите вариант увеличения действительной производительности вакуумного куттера на 25 %
357	Предложите вариант увеличения действительной производительности волчка на 30 %
358	Предложите вариант увеличения действительной производительности термокамеры на 40 %
359	Предложите вариант увеличения действительной производительности упаковочного автомата в 1,5 раза
360	Предложите вариант уменьшения удельной материалоемкости компрессора
361	Предложите вариант уменьшения удельной материалоемкости привода тестомесильной машины
362	Предложите вариант уменьшения удельной материалоемкости молотковой дробилки
363	Предложите вариант уменьшения удельной материалоемкости вала сепаратора
364	Предложите варианты унификации пластинчатой пастеризационно-охладительной установки
365	Предложите варианты унификации вакуумного шнекового шприца
366	Предложите варианты унификации пленочной вакуум-выпарной установки
367	Предложите варианты повышения уровня технологичности поршневого компрессора
368	Предложите варианты повышения уровня технологичности автоклава
369	Предложите варианты повышения уровня технологичности центрифуги

**ПК-3** – способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

**ПК-5** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

**ПК-8** – умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

№ задания	Формулировка задания
370	На основе метода экспертных оценок выбрать универсальную термокамеру для варки колбасных изделий
371	Предложите вариант уменьшения материалоемкости привода тестомесильной машины
372	Предложите варианты повышения жесткости вала сепаратора-творогоотделителя
373	Предложите варианты повышения долговечности подшипникового узла центрифуги
374	Выполните расчет и конструирование танка для хранения молока емкостью 10 т
375	Выполните расчет и конструирование автоклава для мясных консервов
376	Предложите варианты укрепления отверстий в емкости для сквашивания молока
377	Предложите варианты уменьшения тепловых напряжений в компрессоре
378	Предложите вариант обеспечения самоустанавливаемости двухступенчатого поршня воздушного компрессора
379	Предложите варианты повышения виброустойчивости молотковой дробилки
380	Предложите варианты повышения долговечности ножей куттера
381	Предложите варианты повышения эксплуатационной надежности поршней фреоновго компрессора
382	Предложите варианты виброзащиты центрифуги
383	Предложите варианты повышения надежности шнека экструдера
384	Предложите варианты конструкции делительной головки тестоделителя
385	Предложите варианты конструкции ножевой головки вакуумного куттера

**ПК-23** – умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

**ПКв-2** – способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию

№ задания	Формулировка задания
386	Определите исполнительную толщину стенки цилиндрического аппарата $S_{исп}$ (мм), работающего под внутренним давлением $P=0,4$ МПа, если внутренний диаметр составляет $D=1,5$ м, коэффициент прочности сварного шва $\varphi=0,85$ , допускаемое напряжение на растяжение для материала аппарата $[\sigma] = 175$ Мпа.
387	Определите меридиональные $\sigma_m$ (МПа) и окружные $\sigma_t$ (МПа) напряжения, возникающие в цилиндрической оболочке, работающей под внутренним давлением $P=0,3$ МПа, если толщина стенки составляет $S=4$ мм, внутренний диаметр $D=1,2$ м.
388	Определите меридиональные $\sigma_m$ (МПа) и окружные $\sigma_t$ (МПа) напряжения, возникающие в конической оболочке, работающей под внутренним давлением $P=0,35$ МПа, если толщина стенки составляет $S=4$ мм, диаметр основания $D=2$ м, половина угла раствора конуса $\alpha=35^\circ$ .
389	Определите коэффициент жесткости детали $\lambda$ (Н/м), работающей на изгиб, если сила составляет $P=5$ кН, прогиб детали 1 мм.
390	Определите коэффициент жесткости детали $\lambda$ (Н/м), работающей на растяжение, если длина детали 300 мм, модуль Юнга материала составляет $E=2 \cdot 10^5$ МПа, сечение – круг диаметром 50 мм.
391	Определите вероятность безотказной работы (%) и вероятность отказа (%) молотковой дробилки, если к концу срока эксплуатации остается 500 работоспособных и 20 отказавших деталей.
392	Определите вероятность безотказной работы (%) и вероятность отказа (%) сепаратора, если к концу срока эксплуатации остается 400 работоспособных и 10 отказавших деталей.
393	Определите вероятность безотказной работы (%) и вероятность отказа (%) упаковочного автомата, если к концу срока эксплуатации остается 450 работоспособных и 15 отказавших деталей.
394	Определите термическое напряжение $\sigma_t$ (МПа), возникающее во втулке в результате действия термической силы $P=5$ кН, если наружный диаметр составляет $D=50$ мм, внутренний $d=40$ мм. Определите термическое напряжение $\sigma_t$ (МПа), возникающее в шпильке в результате действия термической силы $P=8$ кН, если диаметр детали составляет $d=24$ мм.
395	Определите термическую силу $P$ (кН), возникающую во втулке, если термическое напряжение $\sigma_t=10$ МПа, наружный диаметр составляет $D=70$ мм, внутренний $d=60$ мм.
396	Определите термическую силу $P$ (кН), возникающую в шпильке, если термическое напряжение $\sigma_t=12$ МПа, диаметр детали составляет $d=20$ мм.

397	Как изменится коэффициент жесткости вала сепаратора, работающего на изгиб, если его диаметр уменьшится в 2 раза?
398	Определите корректирующую массу $m_k$ (г) при статической балансировке шкива, если его масса составляет $m=8$ кг, эксцентриситет $e=0,5$ мм, радиус коррекции $r_k=250$ мм.
399	Определите прогиб вала центрифуги $y$ (мм), если его рабочая угловая скорость составляет $\omega_p=325$ с <sup>-1</sup> , критическая угловая скорость составляет $\omega_{кр}=250$ с <sup>-1</sup> , эксцентриситет $e=0,1$ мм.
400	Определить коэффициент запаса прочности ротора молотковой дробилки, если максимальное напряжение, возникающее в результате действия молотков составляет $\sigma_{max}=75$ МПа, материал диска – сталь 45.
401	Алюминиевая деталь крепится стальными болтами. Что произойдет в таком соединении при нагревании и охлаждении?

### 3.6 Тематика курсового проекта

**ОПК-5** – 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-1** – способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки

**ПК-3** – способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

**ПК-5** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

**ПК-8** – умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий

**ПК-13** – умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования

**ПК-15** – умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин

**ПК-23** – умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

**ПКв-2** – способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию

№ задания	Тема проекта
402	Модернизация тестоделителя с целью увеличения действительной производительности на 25 %
403	Совершенствование конструкции горизонтальной шнековой центрифуги
404	Модернизация привода тестомесильной машины с целью уменьшения материалоемкости
405	Совершенствование конструкции сепаратора-творогоотделителя для повышения жесткости вала
406	Совершенствование подшипникового узла саморазгружающейся центрифуги
407	Модернизация танка для хранения молока емкостью 10 т
408	Совершенствование автоклава для производства мясных консервов
409	Модернизация емкости для сквашивания молока
410	Совершенствование аммиачного компрессора для уменьшения тепловых напряжений
411	Совершенствование вакуум-сублимационной сушилки с целью повышения производительности
412	Совершенствование молотковой дробилки для повышения виброустойчивости
413	Модернизация куттера с целью повышения долговечности ножей
414	Модернизация фреонового компрессора с целью повышения эксплуатационной надежности поршней
415	Совершенствование волчка-жиловщика с целью увеличения производительности
416	Совершенствование экструдера с целью повышения надежности шнека
417	Модернизация тестоокруглителя с целью увеличения производительности



418	Совершенствование упаковочного автомата для увеличения производительности в 1,5 раза
419	Модернизация универсальной термокамеры для варки колбасных изделий
420	Совершенствование привода тестомесильной машины с целью уменьшения материалоемкости
421	Модернизация маслообразователя с целью повышения качества продукта
422	Совершенствование конструкции фризера с целью увеличения производительности
423	Модернизация автомата для производства пельменей с целью повышения производительности
424	Совершенствование конструкции барабанной сушилки для повышения надежности
425	Совершенствование конструкции распылительной сушилки для повышения безотказности
426	Модернизация свеклорезки с целью повышения долговечности
427	Совершенствование конструкции молотковой дробилки с целью уменьшения материалоемкости
428	Модернизация эксцентрико-лопастного шприца с целью повышения производительности
429	Совершенствование конструкции горизонтальной шнековой центрифуги для повышения надежности
430	Модернизация автомата для розлива молока с целью повышения производительности
431	Совершенствование конструкции распылительной сушилки с целью повышения производительности
432	Модернизация автомата для расфасовки сметаны с с целью уменьшения материалоемкости
433	Совершенствование конструкции творогоохладителя с целью повышения производительности
434	Модернизация автомата для упаковки конфет с целью повышения производительности
435	Совершенствование конструкции диффузионного аппарата для повышения надежности
436	Модернизация пленочной вакуум-выпарной установки с целью повышения производительности

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

**4.1. Рейтинговая система** оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ обучающийся получает 5 баллов (зачтено - 5, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

**4.2. Бальная система** служит для получения зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 50.

Максимальное число баллов на зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

Обучающийся, набравший в семестре менее 30 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до зачета.

Обучающийся, набравший за текущую работу менее 30 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена и зачета обучающемуся предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене и зачете не учитывается.

**Зачет проводится в виде тестового задания и кейс-задания.**

Максимальное количество заданий в билете – 20.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

Экзамен может проводиться в виде тестового задания и кейс-задания или собеседования и кейс-заданий и/или задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

- оценки «удовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;

- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка обучающегося по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ОПК-5 «способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> принципы и правила конструирования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание принципов и правил конструирования с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> выполнять литературный обзор и патентный поиск на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Собеседование (защита практической работы)	Умение выполнять литературный обзор и патентный поиск на основе информационной и библиографической культуры	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение выполнять литературный обзор и патентный поиск с применением ин-	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

		формационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами расчета и конструирования на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

ПК-1 «Способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки»					
<b>ЗНАТЬ:</b> понятия квалиметрии, систему показателей качества машины основные понятия и показатели теории надежности, общие зависимости теории надежности	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание понятии квалиметрии, системы показателей качества машины, основных понятий и показателей теории надежности, общих зависимостей теории надежности	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> определять качество конструкции машины и ее составляющих элементов, определять показатели надежности в различные периоды эксплуатации оборудования	Собеседование (защита практической работы)	Умение определять качество конструкции машины и ее составляющих элементов	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение определять показатели надежности в различные периоды эксплуатации оборудования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами определения остаточного ресурса технологического оборудования, методами прогнозирования уровня надежности функционирования оборудования	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)

			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

Продолжение таблицы

Результаты обучения по этапам формирования компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПК-3 «Способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования»</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемых работ	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание методических, нормативных и руководящих материалов, касающихся выполняемых работ	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	Собеседование (защита практической работы)	Умение внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение внедрять результаты исследований и разработок в области технологи-	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

		ческих машин и оборудования	Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами создания машин различных типов, приводов, систем	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)



Продолжение таблицы

Результаты обучения по этапам формирования компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПК-5 «Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования»</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> единую систему конструкторской документации (ЕСКД), виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки конструкторских документов	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание единой системы конструкторской документации (ЕСКД), видов и комплектности конструкторских документов, стадий разработки конструкторских документов	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Собеседование (защита практической работы)	Умение разрабатывать рабочую, проектную и техническую документацию,	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение оформлять законченные проектно-конструкторские работы	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

			Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ</b> методами проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

Продолжение таблицы

Результаты обучения по этапам формирования компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПК-8 «Умение проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий»</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> методы и способы проведения патентных исследований, показатели технического уровня проектируемых изделий	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание методов и способов проведения патентных исследований, показателей технического уровня проектируемых изделий	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> проводить патентные исследования, определять показатели технического уровня проектируемых изделий	Собеседование (защита практической работы)	Умение проводить патентные исследования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение определять показатели технического уровня проектируемых изделий	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

			Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами и способами проведения патентных исследований, определения показателей технического уровня проектируемых изделий	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

Продолжение таблицы

Результаты обучения по этапам формирования компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПК-13 «Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования»</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> требования к техническому состоянию и остаточному ресурсу технологического оборудования, объем профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание требований к техническому состоянию и остаточному ресурсу технологического оборудования, объема профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Собеседование (защита практической работы)	Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

			Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, навыками организации профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

Продолжение таблицы

Результаты обучения по этапам формирования компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПК-15 «Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин»</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> критерии выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание критериев выбора основных и вспомогательных материалов, способов реализации технологических процессов	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Собеседование (защита практической работы)	Умение применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

		дования при изготовлении технологических машин	Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами выбора основных и вспомогательных материалов, способами реализации технологических процессов	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)



Продолжение таблицы

Результаты обучения по этапам формирования компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПК-23 «Умение составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования»</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> принципы составления заявок на оборудование и запасные части, техническую документацию на ремонт оборудования	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание принципов составления заявок на оборудование и запасные части, технической документации на ремонт оборудования	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Собеседование (защита практической работы)	Умение составлять заявки на оборудование и запасные части	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

			Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками составления заявок на оборудование и запасные части, навыками подготовки техническую документацию на ремонт оборудования	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

Продолжение таблицы

Результаты обучения по этапам формирования компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>ПКв-2 «Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию»</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроительных конструкций	Тест	Результат тестирования	Более 75 % и более правильных ответов	Отлично	Освоена (повышенный)
			60-75 % правильных ответов	Хорошо	Освоена (повышенный)
			50-60 % правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Менее 50 % правильных ответов	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (экзамен)	Знание стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроительных конструкций	Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, грамотно решил кейс-задания	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся полно и последовательно ответил на все вопросы, но допустил одну-две ошибки, грамотно решил кейс-задания	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибок, предложил вариант решения кейс-задания	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, допустил две-три ошибки, не предложил вариант решения кейс-задания	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
<b>УМЕТЬ:</b> выполнять расчет деталей и узлов изделий машиностроительных конструкций, разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию	Собеседование (защита практической работы)	Умение выполнять расчет деталей и узлов изделий машиностроительных конструкций	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, выполнил все необходимые расчеты, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)
			Обучающийся участвовал в выполнении работы, не выполнил необходимые расчеты, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите практической работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (защита лабораторной работы)	Умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию	Обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более двух-трех ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено	Освоена (базовый, повышенный)

			Обучающийся играл роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, допустил более пяти ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами совершенствования и оптимизации действующего технологического оборудования на базе системного анализа, стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроительных конструкций	Кейс-задание	Содержание решения	Обучающийся грамотно разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил несколько альтернативных вариантов решения	Зачтено	Освоена (повышенный)
			Обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, выявил причины случившегося, предложил один вариант решения	Зачтено	Освоена (базовый)
			Обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоена (недостаточный)
	Курсовой проект	Защита курсового проекта	обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, замечаний по тексту и оформлению работы нет, грамотно защитил работу	Отлично	Освоена (повышенный)
			обучающийся выбрал верную методику расчета, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 2-3 ошибок при ответе на вопросы	Хорошо	Освоена (повышенный)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, но допущены незначительные ошибки в расчетах, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, при защите допустил не более 5 ошибок при ответе на вопросы	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			обучающийся т выбрал верную методику расчета, провел расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 40 стр. формата А4, представил графическую часть в объеме не менее 2 листов формата А1, имеются значительные ошибки в расчетах, значительные замечания по тексту и оформлению работы, не смог защитить проект	Не удовлетворительно	Не освоена (недостаточный)