

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
и инновационному развитию

Т.А. Овсянникова

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.03 Работоспособность, надежность и диагностика процессов
и оборудования**

Направление подготовки

19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

05.18.12 Процессы и аппараты пищевых производств

(шифр, наименование направленности (профиля) программы)

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная / заочная

Майкоп, 2020

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки аспирантов 19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

Составитель рабочей программы:

Профессор, канд. техн. наук, доцент
(должность, ученое звание, степень)



(подпись)

Сиюхов Х.Р.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Технологии, машин и оборудования пищевых производств

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«26» 05 2020 г.



(подпись)

Сиюхов Х.Р.

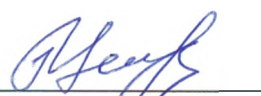
(Ф.И.О.)

Программа утверждена
на заседании НТС ФГБОУ «МГТУ»

29.05.2020

СОГЛАСОВАНО:
Зав. аспирантурой и
докторантурой

«26» 05 2020 г.



(подпись)

Цеева З. А.

(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель учебной дисциплины: углубить, расширить и усовершенствовать базовые профессиональные знания и умения обучающихся (аспирантов) в области методологии, теории и технологии научно-исследовательской деятельности.

Задачи учебной дисциплины: актуализировать и углубить знания обучающихся по теоретико-методологическим и технологическим аспектам научно-исследовательской деятельности в сфере образования.

Аспиранты после изучения данной дисциплины должны: иметь представление о: современных тенденциях развития отечественной и зарубежной науки в данной области знаний; методах компьютерного проектирования зданий и сооружений, технологических процессов ремонта машин и аппаратов; о методах научных исследований в данной области; развитии данного направления на зарубежных предприятиях; знать способы установки и крепления оборудования на фундаментах; её устройство, принцип действия, методы расчета и выбора материально-технических средств монтажа; организацию и технологию монтажа, наладку и пуск оборудования; систему и технологию технического обслуживания и диагностирования оборудования; теоретические основы надежности и ремонта оборудования; причины появления отказов и неисправностей оборудования, методы их обнаружения и устранения; производственный процесс ремонта технологического оборудования; современные технологические процессы восстановления и упрочнения изношенных деталей машин и оборудования; технологию ремонта типовых сборочных единиц оборудования; основы организации ремонта оборудования; правила техники безопасности при монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования; уметь рассчитывать и выбирать материально-технические средства монтажа; разрабатывать организационно-технические основы монтажа основных видов оборудования; разрабатывать технологию диагностирования и технического обслуживания оборудования; обнаруживать, анализировать причины появления неисправностей, отказов оборудования и устранять их; разрабатывать эффективные технологические процессы восстановления изношенных деталей и сборки соединений; выбирать ремонтно-технологическое оборудование, приспособления и инструмент; рассчитывать объемы ремонтно-обслуживающих работ, необходимое количество исполнителей и оборудования для их выполнения; составлять план-график проведения планово-предупредительных работ; проектировать производственные подразделения ремонтной службы перерабатывающего предприятия; организовать работу ремонтной службы предприятия.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования» входит в перечень курсов вариативной части.

Ее изучение базируется на знаниях дисциплин: математика, информатика, инженерная графика, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии, материаловедение, прикладная механика, конструирование и расчет элементов оборудования отрасли. Дисциплина занимает одно из центральных мест в системе подготовки инженера. Знания по дисциплине «Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования» являются базовыми для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать: основные технологические процессы эксплуатации, ремонта, сборки и испытания оборудования; организацию ремонтных работ, способы восстановления деталей; основные технологические операции ремонтных работ; способы ведения монтажных работ.

Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методику анализа объекта производства с технологической точки зрения, основные технологические процессы ремонта, восстановления, сборки и испытания, использования такелажной оснастки для монтажных и ремонтных работ; организовать и руководить работами по ремонту основного технологического оборудования; составлять документацию на эксплуатацию и ремонт оборудования; проводить гидравлические и пневматические испытания емкостного и колонного оборудования; производить расчет такелажной оснастки для монтажа емкостного оборудования, теплообменников, аппаратов колонного типа, цилиндрических и сферических резервуаров.

Владеть: навыками ремонтных работ в период нормальной эксплуатации основного оборудования и в период капремонта; восстановительных операций изношенных деталей и узлов технологического оборудования; сборки и наладки узлов и деталей; работы монтажными приспособлениями в период ремонта, монтажа и демонтажа оборудования; проектирования технологических процессов изготовления и восстановления деталей и узлов в период капитального и текущего ремонтов; расчета такелажной оснастки для монтажных работ технологического оборудования и подбор монтажных приспособлений и механизмов; организации руководства работами по ремонту и монтажу химического оборудования (теплообменных аппаратов, колонн, технологических трубопроводов), сборке и наладке узлов и деталей.

Универсальные компетенции (УК):

Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований (ОПК-1);

способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3);

способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных (ОПК-4);

способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения (ОПК-5);

способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов (ОПК-6);

готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7).

Профессиональные компетенции (ПК), научно-исследовательская

деятельность:

способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1);

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования (ПК-3);

способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4).

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестр
		4
Аудиторные занятия (всего)	20/0,55	20/0,55
В том числе:		
Лекции (Л)	5/0,14	5/0,14
Практические занятия (ПЗ)	15/0,41	15/0,41
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	52/1,44	52/1,44
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат	10/0,27	10/0,27
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
- Составление плана-конспекта	12/0,33	12/0,33
- Подготовка к текущему контролю	10/0,27	10/0,27
- Подготовка к промежуточной аттестации	20/0,55	20/0,55
Форма промежуточной аттестации: экзамен	36/1	36/1
Общая трудоемкость	108/3,00	108/3,00

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		4
Контактные часы (всего)	10/0,27	14,35/0,39
В том числе:		
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11
Практические занятия (ПЗ)	6/0,16	10/0,28
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СР) (всего)	89/2,47	157/4,36
В том числе:		
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>	-	-
1. Составление плана-конспекта	47/1,30	97/2,69
2. Проведение мониторинга, подбор и анализ статистических данных	42/1,16	60/1,67
Форма промежуточной аттестации: экзамен	9/0,25	экзамен
Общая трудоемкость(часы/ з.е.)	180/5	180/5

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
4 семестр							
1.	Организация ремонтной службы предприятий. Виды ремонта. Износ в машинах и аппаратах.		1	1	-	7	Лекция-беседа
2.	Восстановление изношенных деталей		1	2	-	6	Проблемные лекции, интерактивные методы обучения (мозговой штурм)
3.	Ремонт химической аппаратуры. Виды дефектов. Ремонт емкостного, колонного, теплообменного оборудования		1	2	-	7	Лекция-визуализация, лабораторная работа
4.	Эксплуатация технологического оборудования		-	2	-	6	Проблемные лекции, лабораторная работа
5.	Организация монтажных работ. Оборудование для монтажных работ: мачты, порталы, шевры, якоря, краны		1	2	-	6	Слайд-лекции
6.	Строповка аппаратов. Монтаж колонных аппаратов и теплообменников		-	2	-	7	Слайд-лекции
7.	Монтаж сферических и цилиндрических резервуаров		1	2	-	7	Лекция-визуализация
8.	Монтаж технологических трубопроводов		-	2	-	6	Проблемные лекции
Промежуточная аттестация							экзамен в устной форме
ИТОГО:		-	5/0,13	15/0,41	-	52/1,44	-

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
4 семестр							
1.	Организация ремонтной службы предприятий. Виды ремонта. Износ в машинах и аппаратах.		-	-	-	11	Лекция-беседа
2.	Восстановление изношенных деталей		-	2	-	11	Проблемные лекции, интерактивные методы обучения (мозговой штурм)
3.	Ремонт химической аппаратуры. Виды дефектов. Ремонт емкостного, колонного, теплообменного оборудования		1	2	-	12	Лекция-визуализация, лабораторная работа
4.	Эксплуатация технологического оборудования		-	-	-	11	Проблемные лекции, лабораторная работа
5.	Организация монтажных работ. Оборудование для монтажных работ: мачты, порталы, шевры, якоря, краны		1	-	-	11	Слайд-лекции
6.	Строповка аппаратов. Монтаж колонных аппаратов и теплообменников		1	-	-	11	Слайд-лекции
7.	Монтаж сферических и цилиндрических резервуаров		-	2	-	11	Лекция-визуализация
8.	Монтаж технологических трубопроводов		1	-	-	11	Проблемные лекции
Промежуточная аттестация							экзамен в устной форме
ИТОГО:		-	4/0,11	6/0,16	-	89/2,47	-

5.3. Содержание разделов дисциплины «Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования», образовательные технологии, ОФО и ЗФО, Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы /зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
Тема 1.	Организация ремонтной службы предприятий.	1/0,027	-	Виды ремонта. Задачи, стоящие перед ремонтными службами.	УК-1 УК-4 УК-6 ОПК-3 ПК-3 ПК-4	знать: основные технологические процессы эксплуатации и ремонта; основные технологические операции и способы проведения ремонтных работ; уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методику анализа технологических процессов ремонта, восстановления, сборки и испытания; руководить работами по ремонту основного технологического оборудования. владеть: навыками ремонтных работ в период нормальной эксплуатации основного оборудования и в период капремонта.	Лекция-презентация
Тема 2.	Восстановление изношенных деталей	1/0,027	-	Износ в машинах и аппаратах. Износ трением. Влияние свойства материала на износ. Способы упрочнения	УК-3 УК-5 ОПК-4 ОПК-7	знать: основные способы восстановления изношенных деталей; уметь: использовать основные законы естественнонаучных	Лекции-беседы, интерактивные методы обучения (мозговой штурм)

			<p>поверхностей деталей (химические, термические, механические, гальванические и др.)</p> <p>Износоустойчивость деталей из цветных сплавов и неметаллических материалов. Влияние смазки на износ. Влияние качества поверхности на износ. Коррозионный износ. Способы защиты аппаратуры от коррозионного износа. Восстановление изношенных деталей. Способы восстановления. Восстановление на ремонтные размеры обработкой, металлизацией, наплавкой, пластическим формоизменением, дополнительными деталями. Технология процессов восстановления деталей. Восстановление деталей с нарушением целостности сварки. Восстановление чугуновых и стальных деталей. Восстановление деталей из цветных металлов.</p>		<p>дисциплин в профессиональной деятельности, применять методику анализа изношенности детали и подбирать наиболее оптимальные способы их восстановления; организовать свою самостоятельную работу по изучению основной и дополнительной литературы.</p> <p>владеть: навыками восстановительных операций изношенных деталей и узлов технологического оборудования; сборки и наладки узлов и деталей.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

Тема 3.	Ремонт химической аппаратуры. Виды дефектов. Ремонт емкостного, колонного, теплообменного оборудования	1/0,027	1/0,027	Ремонт химической аппаратуры. Виды дефектов. Подготовка к ремонту, очистка и дефектация. Химическая, термическая и механическая очистка. Ремонт повреждений целостности и формы аппаратов емкостного типа. Ремонт теплообменной аппаратуры. Ремонт колонной аппаратуры.	УК-3 УК-6 ОПК-1 ПК-1	<p>знать: основные технологические процессы ремонта, сборки и испытания оборудования; организацию ремонта емкостного, колонного, теплообменного оборудования.</p> <p>уметь: использовать основные технологические процессы ремонта, восстановления, сборки и испытания; организовать и руководить работами по ремонту основного технологического оборудования; проводить гидравлические и пневматические испытания емкостного и колонного оборудования; производить;</p> <p>владеть: навыками ремонтных работ в период нормальной эксплуатации основного оборудования и в период капремонта; проектирования технологических процессов изготовления и восстановления деталей и узлов в период капитального и текущего ремонтов; организации руководства работами по ремонту и монтажу химического оборудования (теплообменных аппаратов, колонн, технологических трубопроводов), сборке и наладке узлов и деталей.</p>	Лекция-беседа
---------	--	---------	---------	---	-------------------------------	--	---------------

Тема 4.	Эксплуатация технологического оборудования	-	-	Эксплуатация колонн, работающих под давлением и под вакуумом. Пуск и остановка колонн. Особенности эксплуатации теплообменников типа Н, К, У, П, ПК. Пуск, эксплуатация и остановка центробежных, поршневых и вакуум-насосов.	УК-4 УК-5 ОПК-6 ПК-3 ПК-4	знать: основные технологические процессы эксплуатации технологического оборудования; уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методику анализа объекта производства с технологической точки зрения, основные технологические процессы эксплуатации технологического оборудования; владеть: навыками нормальной эксплуатации основного оборудования.	Лекция-визуализация, кейс-метод
Тема 5.	Организация монтажных работ.	1/0,027	1/0,027	Организация монтажных работ. Оборудование монтажных работ. Мачты, порталы, шевры, якоря, краны. Подъем и установка мачт. Состояние аппаратов при поставке на место строительства. Перевозка к месту монтажа.	УК-1 УК-4 УК-6 ОПК-3 ПК-3 ПК-4	знать: основные способы ведения монтажных работ при установке технологического оборудования; основные процессы монтажных работ; уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методику использования такелажной оснастки для монтажных и ремонтных работ; производить расчет такелажной оснастки для монтажа емкостного оборудования; владеть: навыками работы монтажными приспособлениями в	Проблемные лекции

						период ремонта, монтажа и демонтажа оборудования; расчета такелажной оснастки для монтажных работ технологического оборудования и подбор монтажных приспособлений и механизмов.	
Тема 6.	Строповка аппаратов.	-	1/0,027	Строповка аппаратов. Подъем и установка аппаратов на высокие фундаменты. Монтаж колонных аппаратов и теплообменников.	УК-3 УК-5 ОПК-4 ОПК-7	знать: основные способы ведения монтажных работ. уметь: использовать такелажную оснастку для монтажных и ремонтных работ; производить расчет такелажной оснастки для монтажа емкостного оборудования, теплообменников, аппаратов колонного типа. владеть: навыками работы монтажными приспособлениями в период ремонта, монтажа и демонтажа оборудования; организации руководства работами по ремонту и монтажу химического оборудования (теплообменных аппаратов, колонн, технологических трубопроводов).	Слайд-лекции, деловая игра
Тема 7.	Монтаж сферических и цилиндрических резервуаров	1/0,027		Оборудование и приспособления для монтажа сферических и цилиндрических резервуаров.	УК-3 УК-6 ОПК-1 ПК-1	знать: основные технологические операции ремонтных работ; способы ведения монтажных работ. уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной	Слайд-лекции, имитационное моделирование

						<p>деятельности, производить расчет такелажной оснастки для монтажа цилиндрических и сферических резервуаров.</p> <p>владеть: навыками работы монтажными приспособлениями в период ремонта, монтажа и демонтажа оборудования; расчета такелажной оснастки для монтажных работ технологического оборудования и подбор монтажных приспособлений и механизмов.</p>	
Тема 8.	Монтаж технологических трубопроводов	-	1/0,027	<p>Назначение и условия работы трубопроводов. Виды и классификация трубопроводов. Компенсация температурных удлинений. Монтаж межцеховых трубопроводов: прокладка надземных и подземных трубопроводов. Разметка мест прокладки трубопроводов. Монтаж опорных конструкций и подвесов. Резка труб. Укрупнительная сборка. Установка блоков в проектное положение. Тепловая и антикоррозионная изоляция. Гидравлическое</p>	<p>УК-4 УК-5 ОПК-6 ПК-3 ПК-4</p>	<p>знать: основные способы ведения монтажных работ.</p> <p>уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, использовать такелажную оснастку для монтажных и ремонтных работ; производить расчет такелажной оснастки для монтажа технологических трубопроводов;</p> <p>владеть: навыками работы монтажными приспособлениями в период ремонта, монтажа и демонтажа оборудования.</p>	Проблемная лекция

				и пневматическое испытание трубопроводов. Промывка трубопроводов. Сдача трубопроводов.			
ИТОГО:		5/0,13	4/0,11				

5.4. Практические и семинарские занятия по дисциплине «Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования», их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО 4 семестр	ЗФО 4 семестр
1.	Организация ремонтной службы предприятий	Расчет потребности предприятия на год в новом технологическом оборудовании и запасных частях и материалах	1/0,05	
2.	Восстановление изношенных деталей	Определение степени износа предлагаемого узла оборудования и способов его восстановления Статическая балансировка вращающихся деталей	2/0,05	2/0,05
3.	Ремонт химической аппаратуры. Виды дефектов. Ремонт емкостного, колонного, теплообменного оборудования	Неисправности и основные работы при ремонте и монтаже кожухотрубного теплообменника Неисправности и основные работы при ремонте и монтаже тарельчатой колонны	2/0,05	2/0,05
4.	Эксплуатация технологического оборудования	Составление схем и карт смазки оборудования	2/0,05	
5.	Организация монтажных работ	Неисправности и основные работы при ремонте и монтаже молотковых дробилок и шаровых мельниц	2/0,05	
6.	Строповка аппаратов.	Расчет и подбор подъемно-транспортных машин и механизмов при реконструкции и техническом перевооружении действующих предприятий отрасли	2/0,05	
7.	Монтаж сферических и цилиндрических резервуаров	Привязка оборудования к строительным конструкциям здания. Составление монтажных схем машин на предприятиях Неисправности и основные работы при ремонте и монтаже поршневого компрессора	2/0,05	2/0,05
	Монтаж технологических трубопроводов	Перспективные материалы для изготовления трубопроводов и их монтажа	2/0,05	
ИТОГО:			15/0,40	6/0,15

5.5. Лабораторные занятия «Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования», их наименование, содержание и объем в часах

Лабораторные занятия учебным планом – не предусмотрены.

5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом – не предусмотрены.

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах /трудоемкость в з.е.	
				ОФО 4 семестр	ЗФО 4 семестр
1.	Организация ремонтной службы предприятий.	- составление плана-конспекта; - самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников	1 неделя	7/0,19	11/0,30
2.	Восстановление изношенных деталей	- составление плана-конспекта; - подготовка докладов	2-3 неделя	6/0,16	11/0,30
3.	Ремонт химической аппаратуры. Виды дефектов. Ремонт емкостного, колонного, теплообменного оборудования	- составление плана-конспекта; - самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников	4 неделя	7/0,19	12/0,33
4.	Эксплуатация технологического оборудования.	- составление плана-конспекта; - подготовка докладов	5-6 неделя	6/0,16	11/0,30
5.	Организация монтажных работ.	- составление плана-конспекта; - подготовка докладов	7 неделя	6/0,16	11/0,30
6.	Строповка аппаратов.	- составление плана-конспекта; - самостоятельное изучение темы с помощью рекомендованных литературных источников	8 неделя	7/0,19	11/0,30
7.	Монтаж сферических и цилиндрических резервуаров	- составление плана-конспекта; - самостоятельное изучение темы с помощью	9 неделя	7/0,19	11/0,30

		рекомендованных литературных источников			
8.	Монтаж технологических трубопроводов	- составление плана-конспекта; - подготовка докладов	10 неделя	6/0,16	11/0,30
ИТОГО:		-	-	52/1,44	89/2,47

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла.

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования [Электронный ресурс]: методические указания / [сост. Сиюхов Х.Р.]. - Майкоп : МГТУ, 2015. - 56 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025827>

2. Погрузка и разгрузка [Электронный ресурс] : справочник груз-менеджера / авт.-сост. В. В. Волгин. - М. : Дашков и К, 2012. - 592 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430432>

3. Елагина, О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Ю. Елагина. - М.: Университетская книга; Логос, 2009. - 488 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468686>

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования».

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (согласно учебному плану)		Наименование дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения ОП
УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Методы научных исследований</i>
		<i>Библиография</i>

		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Педагогическая практика</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>
УК-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки		
		<i>История и философия науки</i>
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Библиография</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
УК-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач		
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Основы математического моделирования</i>
		<i>Методы научных исследований</i>
		<i>Библиография</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Педагогическая практика</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>
УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
		<i>Иностранный язык</i>

		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>
УК-5: способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности		
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
УК-6: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития		
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Педагогика и психология высшей школы</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Методы научных исследований</i>
		<i>Патентоведение</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
ОПК-1: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований		
		<i>История и философия науки</i>
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>

4	4	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
		Математические методы статистической обработки экспериментальных данных
		Основы математического моделирования
		Методы научных исследований
		Библиография
		Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
		Педагогическая практика
		Научно-исследовательская деятельность
		Научно-исследовательская деятельность
		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
		Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
		Современное технологическое оборудование
ОПК-3: способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав		
		Иностранный язык
		Процессы и аппараты пищевых производств
		Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
4	4	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
		Математические методы статистической обработки экспериментальных данных
		Методы научных исследований
		Патентоведение
		Библиография
		Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
		Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
		Современное технологическое оборудование
ОПК-4: способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных		
		Иностранный язык
		Процессы и аппараты пищевых производств
		Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств
4	4	Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования
		Математические методы статистической обработки экспериментальных данных
		Программное обеспечение НИР
		Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
		Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
		Современное технологическое оборудование
ОПК-5: способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения		
		Иностранный язык

		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>
ОПК-6: способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов		
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>
ОПК-7: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования		
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Педагогика и психология высшей школы</i>
		<i>Математические методы статистической обработки экспериментальных данных</i>
		<i>Методы научных исследований</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>
ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки		
		<i>Иностранный язык</i>
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Методы научных исследований</i>
		<i>Патентование</i>
		<i>Библиография</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Педагогическая практика</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>

		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>
ПК-3: способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования		
		<i>Научное сопровождение развития машин и оборудования пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Методы научных исследований</i>
		<i>Патентование</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>
ПК-4: способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности		
		<i>Процессы и аппараты пищевых производств</i>
4	4	<i>Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования</i>
		<i>Методы научных исследований</i>
		<i>Патентование</i>
		<i>Практика (по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</i>
		<i>Педагогическая практика</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Научно-исследовательская деятельность</i>
		<i>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</i>
		<i>Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</i>
		<i>Современное технологическое оборудование</i>

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций в различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
УК-1: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях					
знать: - основные методы научно-исследовательской деятельности; - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных областях;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей экзамен.
уметь: - выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; - критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; - избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками сбора, обработки, критического анализа и систематизации информации по теме исследования; - навыками выбора методов и средств решения задач исследования.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки					
знать: - основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных

<p>уметь: - формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии;</p> <p>- использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	конференциях, публикация статей, экзамен.
<p>владеть: - навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание;</p> <p>- навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения;</p> <p>- приёмами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<p>УК- 3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>					
<p>знать: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений;</p> <p>- методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</p> <p>- методы научно-исследовательской деятельности;</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей экзамен.
<p>уметь: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;</p>	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<p>владеть: технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</p>	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков	Успешное и систематическое применение навыков	

			допускаются пробелы		
УК-4: готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках					
знать: - виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты; - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей, экзамен.
уметь: - подбирать литературу по теме научно-исследовательской работе, составлять двуязычный словарь; - переводить и реферировать специальную научную литературу;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; - навыками создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его целевой аудитории.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-5: способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности					
знать: - этические принципы профессии;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей, экзамен.
уметь: - следовать основным нормам, принятым в научном общении, с учетом международного опыта;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

- осуществлять личный выбор в морально-ценностных ситуациях, возникающих в профессиональной сфере деятельности;					
владеть: представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
УК-6: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития					
знать: - возможные сферы и направления профессиональной самореализации; - приемы и технологии целеполагания и целереализации; - пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей, экзамен.
уметь: - выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и тенденций развития области профессиональной деятельности; - формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

- приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования.					
ОПК-1: способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований					
знать: - конкретные методы и приемы научно-исследовательской работы с использованием современных компьютерных технологий; - сущность информационных технологий;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей экзамен.
уметь: - ставить задачу и выполнять фундаментальные и прикладные научные исследования при решении конкретных задач по направлению подготовки;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - практическими навыками и организации и проведения фундаментальных и прикладных научных исследований.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-3: способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав					
знать: - способы разработки новых методов исследования; - конкретные методы и приемы научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий; с учетом правил соблюдения авторских прав;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей, экзамен.
уметь: - ставить задачу и выполнять научные исследования при решении конкретных задач в сфере промышленной экологии и биотехнологий;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

владеть: - способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применению в научно-исследовательской деятельности в сфере промышленной экологии и биотехнологий.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-4: способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных					
знать: - основы инструментальных методов анализа;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей, экзамен.
уметь: - пользоваться лабораторной и инструментальной базой для получения научных данных;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками лабораторных исследований для получения научных данных.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-5: способностью и готовностью к использованию образовательных технологий, методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения					
знать: - современные достижения и перспективы развития образовательных технологий, а также методов и средств обучения для достижения планируемых результатов обучения;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей, экзамен.
уметь: - выявлять основные тенденции и направления развития образовательных технологий; - пользоваться методами и средствами обучения для достижения планируемых результатов обучения;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

владеть: - современными методами, способами и приемами самостоятельного приобретения и реализации новых профессиональных знаний и умений.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-6: способностью и готовностью к разработке комплексного методического обеспечения основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ и (или) их структурных элементов					
знать: - методические основы разработки основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей, экзамен.
уметь: - разрабатывать комплексное методическое обеспечение основных профессиональных и дополнительных профессиональных образовательных программ;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - навыками инновационных методов обучения.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-7: готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования					
знать: - нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования; - способы представления и методы передачи информации для различных контингентов;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей, экзамен.
уметь: - осуществлять отбор материала, характеризующего достижения науки с учетом специфики направления подготовки;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	

- проявлять инициативу и самостоятельность в разнообразной деятельности; - использовать оптимальные методы преподавания;					
владеть: - методами и технологиями межличностной коммуникации; - навыками публичной речи, аргументацией, ведения дискуссии.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-1: способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки					
знать: - отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей экзамен.
уметь: - изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - способностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-3: способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования					
знать: - методы обработки результатов исследований;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных

уметь: - внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	конференциях, публикация статей, экзамен.
владеть: - готовностью к обработке результатов исследований в области технологических машин и оборудования.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПК-4: способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности					
знать: - методы проектирования новой техники и технологии;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Собеседование. Доклады на семинарах, научных конференциях, публикация статей экзамен.
уметь: - пользоваться базовыми методами исследовательской деятельности в работе над инновационными проектами;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
владеть: - базовыми методами исследовательской деятельности.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

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

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Вследствие каких причин в процессе эксплуатации оборудования снижается его работоспособность?
2. Какие повреждения относятся к эксплуатационным?
3. На какие две группы могут быть классифицированы виды повреждений?
4. Какие явления вызывают износ трением?
5. Схема абразивного износа.
6. Способы повышения износостойчивости.
7. Как и зачем проводят ферроокисидирование и азотирование?
8. Термические методы повышения твердости поверхности.
9. Влияние смазки на износ деталей.
10. Как производят вправку вмятин и выпучин в стальной аппаратуре?
11. Какие операции включает текущий ремонт трубчатых аппаратов?
12. Способы удаления дефектных труб из решеток.
13. Устройство вальцовки.
14. Способы очистки химической аппаратуры от загрязнений.
15. Как производится ремонт, сборка колонной аппаратуры?
16. Способы проверки качества сварных соединений.
17. Какую цель преследуют заключительные испытания емкостной аппаратуры?
18. Выбор метода испытания аппарата.
19. Как проводятся гидравлические испытания?
20. Можно ли при пневматических испытаниях обстукивать сварные швы?
21. Способы центровки валов.
22. В какой последовательности осуществляется ремонтная разборка машин?
23. Как и с какой целью производится статическая и динамическая балансировка валов?
24. Какие методы монтажа вы знаете, их преимущества и недостатки?
25. Как производят накатывание цилиндрических аппаратов на фундамент?
26. Как производится разметка осей трубопроводов?
27. Как производится расчет такелажной оснастки при подъеме оборудования мачтами?
28. Как производится монтаж опор и подвесок?
29. Как производится укрупнительная сборка трубопроводов?
30. Как производится промывка и продувка трубопроводов?
31. Особенности монтажа трубопровода высокого давления.
32. Какие вы знаете способы установки вертикальных аппаратов на фундамент, их недостатки и преимущества?
33. Как производится укрупнительная сборка трубопроводов?
34. Как производится гидравлическое испытание трубопроводов?
35. Какая часть технической документации создается самой монтажной организацией и что она отражает?
36. Какие организации принимают участие в строительстве и монтаже предприятия?
37. Какие виды технической документации вы знаете и какой документацией пользуется монтажная организация при производстве работ?

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

1. Виды проектной документации на производство монтажных работ. Акты приемки фундаментов
2. Приемка сооружений и фундаментов под монтаж оборудования, допускаемые отклонения строительных конструкций

3. Требования к оборудованию, его предмонтажная ревизия
4. Организация монтажной площадки
5. Основные специальные приспособления для монтажа, выбор каната для грузового (тягового) органа
6. Инструменты и приборы, используемые при монтажных и пусконаладочных работах. Требования к электроинструменту по напряжению.
7. Средства для перемещения оборудования со склада к месту монтажа
8. Средства для монтажа. Подготовка грузоподъемной мачты
9. Особенности монтажа оборудования в зданиях и сооружениях. Подъем груза одной вертикальной мачтой
10. Технология проведения разметочных работ, монтажные оси и фундаменты
11. Технология монтажно-сборочных работ
12. Проектирование и расчет фундаментов
13. Правила установки и крепления оборудования ПТЛ
14. Испытания смонтированного оборудования
15. Технология пуско-наладочных работ
16. Анкерные болты. Расчет и конструирование
17. Такелажные работы, перемещение и установка оборудования
18. Средства для монтажа оборудования реконструируемых предприятий
19. Специальные приспособления для монтажа. Стропы. Крюки, захваты
20. Комплексное опробование под нагрузкой
21. Монтаж, пуск и наладка мукомольного и крупяного оборудования
22. Пуск, наладка оборудования мясоперерабатывающего предприятия
23. Монтаж оборудования для мойки, измельчения, смешивания и тепловой обработки
24. Особенности монтажа холодильной установки
25. Монтаж вальцевого станка
26. Расчет подъема груза стреловым подъемником
27. Расчет подъема груза с помощью полиспаста
28. Наладка, пуск и эксплуатация центробежных насосов
29. Наладка, пуск и эксплуатации компрессоров
30. Технология монтажа блоков насосов и теплообменной аппаратуры комплект блочным методом
31. Способы повышения износоустойчивости
32. Снижение работоспособности оборудования в процессе эксплуатации
33. Эксплуатационные повреждения
34. Термические методы повышения твердости поверхности
35. Влияние смазки на износ деталей
36. Способы удаления дефектных труб из решеток
37. Устройство вальцовки
38. Способы очистки химической аппаратуры от загрязнений.
39. Ремонт и сборка колонной аппаратуры
40. Способы проверки качества сварных соединений
41. Выбор метода испытания аппарата.
42. Способы проведения гидравлических испытаний
43. Способы центровки валов.
44. Последовательность ремонтной разборки машин
45. Методы монтажа, их преимущества и недостатки
46. Расчет такелажной оснастки при подъеме оборудования мачтами
47. Монтаж опор и подвесок
48. Особенности монтажа трубопровода высокого давления.
49. Способы установки вертикальных аппаратов на фундамент, их недостатки и

преимущества

50. Укрупнительная сборка трубопроводов
51. Гидравлическое испытание трубопроводов

Тестовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования»

Цель тестовых заданий – заблаговременное ознакомление студентов с теорией изучаемой темы по курсу «Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования» и ее закрепление.

Тесты сгруппированы по темам. Количество тестовых вопросов в разделе различно, что обусловлено объемом изучаемого материала и ее трудоемкостью.

Формулировка вопросов построена по следующему основному принципу – **выбрать верные варианты ответа.**

В пункте приведены конкретные вопросы и варианты ответов. Аспиранту предлагается выбрать номер правильного ответа из предлагаемых вариантов. При этом следует учесть важное требование: в ответах к заданию обязательно должен быть верный ответ и он должен быть только один.

1. По виду свивки канаты подразделяются:

- а) крестовой
- б) параллельной
- в) перпендикулярной
- г) комбинированной

2. Стальные канаты изготавливают из проволок диаметром:

- а) 0,1 мм
- б) 0,5 мм
- в) 1,5 мм
- г) 3,5 мм
- д) 4,5 мм

3. Для чего применяют коуш?

- а) для зажима каната
- б) для предохранения каната от изгиба и истирания
- в) для изготовления петли на конце стропа

4. Максимальное количество роликов, содержащихся в полиспаде:

- а) 8
- б) 13
- в) 17
- г) 26
- д) 30

5. Способы запасовки каната в полиспаде:

- а) крестовая
- б) спиральная
- в) комбинированная
- г) витая
- д) параллельная

6. Конструкции отводных блоков:

- а) с откидной щекой
- б) со съёмной серьгой
- в) со съёмным крюком
- г) с подвеской

7. Ригель - это

- а) вертикальная стойка портала

- б) горизонтальная перекладина портала
- в) поперечная планка шевра

8. Кабель - это канат

- а) одинарной свивки
- б) двойной свивки
- в) тройной свивки

9. Мачта для подъема оборудования относится к монтажным

- а) изделиям
- б) приспособлениям
- в) устройствам
- г) механизмам

10. Максимальная грузоподъемность трубчатой мачты:

- а) 30 т
- б) 50 т
- в) 100 т
- г) 250 т
- д) 500 т

11. Ригель решетчатого портала изготавливают из:

- а) труб
- б) уголков
- в) двутавров
- г) швеллеров

12. Какое количество проволочек содержится в канате конструкции (1+7+7\7+14)?

- а) 36
- б) 108
- в) 216
- г) 288

13. Максимальная грузоподъемность решетчатого портала:

- а) 50 т
- б) 100 т
- в) 250 т
- г) 500 т
- д) 750 т

14. Балансирная траверса при монтажных работах испытывает усилия:

- а) сжимающие
- б) изгибающие
- в) разрывные

15. Какое количество прядей содержится в стальном канате?

- а) 2
- б) 4
- в) 6
- г) 8

16. Такелажные изделия - это:

- а) канаты
- б) стропы
- в) траверсы
- г) якоря

17. Монтажные приспособления - это:

- а) полиспасты
- б) траверсы
- в) сани
- г) блоки

18. К монтажным устройствам относятся:

- а) лебедки
- б) тележки
- в) шевры
- г) шарниры
- д) порталы
- е) мачты

19. Блоки подразделяются на:

- а) отводной
- б) грузовой
- в) полиспастный
- г) переходный

20. Типы траверс:

- а) балансирная
- б) консольная
- в) унифицированная
- г) однолучевая

21. Виды строп:

- а) канатный
- б) цепной
- в) витой
- г) универсальный

22. Траверсы изготавливаются из:

- а) труб
- б) швеллеров
- в) двутавров
- г) полосового проката

23. Максимальный угол наклона мачты от вертикали:

- а) 10°
- б) 12°
- в) 14°
- г) 16°

24. Типы канатов:

- а) стальные
- б) пеньковые
- в) капроновые
- г) полиэтиленовые
- д) сизалевые
- е) резиновые

25. Для чего применяется талреп?

- а) для натяжения расчалок
- б) для соединения концов канатов
- в) для крепления полиспаста к оголовку

26. Максимальная высота подъема груза с помощью ручной тали:

- а) 3 м
- б) 6 м
- в) 12 м
- г) 18 м

27. Электрические тали передвигаются по монорельсу с помощью:

- а) гибкого кабеля
- б) троллея
- в) кошек

28. Достоинство монтажа способом поворота вокруг шарнира:

- а) грузоподъемность мачт в 2 раза меньше, чем масса оборудования
- б) максимальная нагрузка на такелажную оснастку приходится в первоначальный момент подъема
- в) установка оборудования на фундаменты любой высоты
- г) простота установки шарнира

29. Типы фундаментных болтов:

- а) глухие
- б) конические
- в) острые
- г) цилиндрические
- д) изогнутые
- е) прямые

30. Выверка оборудования осуществляется с помощью:

- а) регулировочных винтов
- б) домкратов
- в) пакета металлических подкладок
- г) башмаков

31. На трубопроводах монтируют компенсаторы:

- а) линзовые
- б) волнистые
- в) П-образные
- г) сальниковые

32. Максимальное количество волн, устанавливаемых в волнистых компенсаторах:

- а) 4
- б) 6
- в) 8

33. Виды подвижных опор:

- а) скользящая
- б) катковая
- в) пружинная
- г) колонная

34. При прохождении трубопровода через стену и перекрытия их устанавливают в специальные:

- а) патроны
- б) гильзы
- в) футляры
- г) обоймы

35. При многоярусной прокладке на эстакадах трубопроводы кислот и агрессивных веществ располагаются:

- а) на самом нижнем ярусе
- б) на самом верхнем ярусе
- в) у края эстакады
- г) в любом месте

36. Гидравлические испытания оборудования проводят:

- а) водой
- б) водным раствором солей
- в) раствором глицерина

37. Пневматические испытания на прочность проводят:

- а) воздухом
- б) азотом

в) водородом

г) аргоном

38. Для чего необходим репер?

а) для определения высотных отметок

б) для определения положения осей

в) для определения горизонтальности

39. Проводятся ли пневматические испытания надземных трубопроводов из?

а) чугуна

б) фаолита

в) стекла

г) пластмассы

40. Пеньковые канаты подразделяются на:

а) обыкновенные

б) специальные

в) повышенной прочности

г) комбинированные

41. Трос - канат:

а) одинарной свивки

б) двойной свивки

в) тройной свивки

42. Типы якорей:

а) винтовой

б) закладной

в) свайный

г) мертвяк

43. Снижается ли пробное давление при испытании, если оборудование работает под давлением при отрицательных температурах?

а) да

б) нет

в) иногда

44. Величина пробного давления при испытании составляет:

а) $1,2 P_{раб}$

б) $1,25 P_{раб}$

в) $1,5 P_{раб}$

г) $1,75 P_{раб}$

45. Под каким давлением проводят испытания оборудования, работающего под вакуумом?

а) 0,1 МПа

б) 0,15 МПа

в) 0,2 МПа

46. Разрешается ли проводить испытания с нанесенной тепловой изоляцией трубопроводов из бесшовных труб?

а) да

б) нет

в) иногда

47. Когда устанавливается охранная зона для трубопроводов?

а) при проведении гидроиспытаний

б) при проведении пневмоиспытаний внутри помещения

в) при проведении пневмоиспытания снаружи при надземной прокладке трубопроводов

г) при проведении испытаний снаружи при подземной прокладке трубопроводов

48. Где производятся контрольные «отверстия безопасности» на трубопроводах?

а) в местах поворотов

- б) в застойных зонах
- в) в самой верхней точке
- г) в дренажных отводах

49. Какой длины должна быть кольцевая вставка при вварке ее в трубопровод?

- а) не менее 50 мм
- б) не менее 100 мм
- в) не менее 200 мм

50. Каким цветом окрашиваются трубопроводы с водой?

- а) голубым
- б) зеленым
- в) серым
- г) черным

51. Можно ли допускать при обвязке груза угол между ветвями стропа более 90°?

- а) нет
- б) да
- в) иногда

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

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

– закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний студента на экзамене

Оценка «отлично» - выставляется аспиранту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется аспиранту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется аспиранту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется аспиранту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Диагностика, ремонт, монтаж, сервисное обслуживание оборудования пищевых производств: учебное пособие/ В.А. Авроров [и др.].- Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 664 с.

2. Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: учеб. пособие / под ред. В.В.Кондратьева и др. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 128 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=194598>

б) дополнительная литература

3. Баскакова, Н.Т. Стратегия развития ремонтных служб предприятия [Электронный ресурс]: монография/ Н.Т. Баскакова, З.В. Якобсон, Д.Б. Симаков - М.: ИНФРА-М, 2016. - 254 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=554439>

4. Работоспособность, надежность и диагностика процессов и оборудования [Электронный ресурс]: методические указания / [сост. Сиюхов Х.Р.]. - Майкоп : МГТУ, 2015. - 56 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100025827>

5. Погрузка и разгрузка [Электронный ресурс] : справочник груз-менеджера / авт.-сост. В. В. Волгин. - М. : Дашков и К, 2012. - 592 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=430432>

6. Елагина, О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Ю. Елагина. - М.: Университетская книга; Логос, 2009. - 488 с. - ЭБС «Znanium. com» - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=468686>

7. Илюхин, В.В. Монтаж, наладка, диагностика и ремонт оборудования предприятий мясной промышленности : учебное пособие для студентов вузов /В.В. Илюхин, И.М. Тамбовцев. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 456 с.

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

- Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>

- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля, практики, ГИА).

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Формируемые компетенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Организация ремонтной службы предприятий	УК-1 УК-4 УК-6 ОПК-3 ПК-3 ПК-4	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Самостоятельная работа аспиранта, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Восстановление изношенных деталей	УК-3 УК-5 ОПК-4 ОПК-7	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Комбинированные занятия, самостоятельная работа аспиранта, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Ремонт химической аппаратуры. Виды дефектов. Ремонт емкостного, колонного, теплообменного оборудования	УК-3 УК-6 ОПК-1 ПК-1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Самостоятельная работа аспиранта, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Эксплуатация технологического оборудования	УК-4 УК-5	Чтение, приобретение знаний, приме-	Самостоятельная работа	Учебники, учебные пособия

Организация монтажных работ	ОПК-6 ПК-3 ПК-4	нение знаний, творческая деятельность	аспиранта, домашние задания	
	УК-1 УК-4 УК-6 ОПК-3 ПК-3 ПК-4	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Самостоятельная работа аспиранта, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Строповка аппаратов.	УК-3 УК-5 ОПК-4 ОПК-7	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Самостоятельная работа аспиранта, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Монтаж сферических и цилиндрических резервуаров	УК-3 УК-6 ОПК-1 ПК-1	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Самостоятельная работа аспиранта, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Монтаж технологических трубопроводов	УК-4 УК-5 ОПК-6 ПК-3 ПК-4	Чтение, приобретение знаний, применение знаний, творческая деятельность, частично-поисковый	Самостоятельная работа аспиранта, домашние задания	Учебники, учебные пособия

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015;

свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
3. Офисный пакет «WPS office»;
4. Программа для работы с архивами «7zip»;
5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
6. Autodesk AutoCAD Профессиональное ПО для 2Д и 3Д проектирования
Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия;
7. Autodesk 3D MAX- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации
Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.

10.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZnaniUM.COM» (<http://www.znanium.com>).
3. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>)

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Аудитория для проведения лекционных и практических занятий лабораторный корпус, ауд. Л-11 адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.</p> <p>Аудитория для занятий, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. Л-11, адрес: г. Майкоп, ул. Первомайская 191.</p>	<p>Учебно-лабораторная мебель на 22 посадочных места, доска.</p> <p>Сушильный шкаф, вакуумный насос Камовского, установка для отгонки летучих кислот с паром, установка для отгонки спирта из спиртосодержащих жидкостей (вина, мистели, алкогольные напитки), дистиллятор, бидистиллятор, микроскоп для морфологических исследований МИКМЕД-1. Тренажер для изучения законов гидростатики. Гидравлический стенд ТМЖ-2.</p>	<p>Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 6. Autodesk AutoCAD Профессиональное ПО для 2Д и 3Д проектирования

		Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия; 7. Autodesk 3DМАХ- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия..
Помещения для самостоятельной работы		

Лаборатория технологии бродильных производств и безалкогольных напитков (лабораторный корпус, ауд. Л-22), адрес г. Майкоп, ул. Первомайская, д.191	Учебно-лабораторная мебель на 24 посадочных места, доска. Лабораторное оборудование: весы электронные ВЭ-15, печь муфельная, мельница лабораторная, сушильный шкаф.	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»; 6. Autodesk AutoCAD- Профессиональное ПО для 2Ди 3Dпроектирования Производитель: Компания Autodesk.. Учебная версия; 7. Autodesk 3DМАХ- Программа для 3D-моделирования, анимации и визуализации Производитель: Компания Autodesk. Учебная версия.
--	--	--

**Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год**

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления _____
(шифр направления подготовки)

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)