

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования и оборудование
в производстве неорганических веществ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Технология неорганических, органических соединений
и переработки полимеров

Квалификация выпускника

Бакалавр

Разработчик _____ 23.05.2023 г. Горбунова Е.М.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

_____ 23.05.23 Карманова О.В.
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

(в сферах: производства неорганических веществ; производства продуктов основного и тонкого органического синтеза; производства полимерных материалов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

научно-исследовательский;

технологический;

организационно-управленческий.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 18.03.01 - Химическая технология.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Готовность контролировать работу технологического оборудования по производству выпускаемой продукции и разрабатывать планы по его ремонту	ИД1 _{ПКв-3} – Составляет план размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест ИД2 _{ПКв-3} – Проверяет техническое состояние, организывает профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-3} – Составляет план размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест	Знает: основы проектирования химико-технологических предприятий и производств, основы компоновки технологического оборудования
	Умеет: - подбирать необходимые исходные данные и проектировать технологические установки на их основе
	Владеет: правилами подготовки, выполнения, согласования, утверждения и реализации проектов различного типа.
ИД2 _{ПКв-3} – Проверяет техническое состояние, организывает профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования	Знает: классификацию основного и вспомогательного оборудования, причины отклонения от режимов работы технологического оборудования
	Умеет: проверять техническое состояние, организовывать осмотры и текущий ремонт оборудования
	Владеет: навыками проведения профилактического осмотра и текущего ремонта

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к *обязательной части* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина «**Основы проектирования и оборудование в производстве неорганических веществ**» является предшествующей для следующих дисциплин: Технология и оборудование переработки полимеров, Технология и оборудование для производства композиционных материалов; и для проведения следующих практик: Производственная практика (преддипломная практика); Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика); и для выполнения, подготовки к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Распределение трудоемкости по семестрам, астр. ч
		Семестр 6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	59,1	59,1
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	36	36
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	36	36
Консультации по курсовому проекту	2	2
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации предэкзаменационные	2	2
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	51,1	51,1
Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям: - проработка конспектов лекций; - проработка материалов по учебникам	11,1 10	11,1 10
Подготовка к решению кейс-задания	10	10
Курсовой проект	20	20
Контроль (подготовка к экзамену)	33,8	33,8

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
1.	Основы проектирования и организация проектных работ	Специфика проектирования для предприятий производства неорганических продуктов, цели и задачи проектирования; технико-экономическое обоснование проектируемого объекта; этапы и стадии проектирования; состав рабочей документации и правила ее оформления; отраслевые проектные организации, их структура; основные пути совершенствования проектных работ Выбор способа производства и технологической схемы. Аппаратурное оформление технологиче-	26

		ской схемы. План размещения основного, вспомогательного и машинного оборудования, организация рабочих мест.	
2.	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена, агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п. Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов: стали и сплавы, чугуны и сплавы, неметаллические материалы. Основные требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании химического оборудования. Химическая и электрохимическая коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы защиты от коррозии.	25
3	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	Оборудование для разделения сырья и материалов. Оборудование для измельчения и перемещения горно-химического сырья. Организация измельчения. Дробилки, мельницы, классификаторы, элеваторы, транспортеры, расходные бункеры, питатели. Растворители, выпарные аппараты и кристаллизаторы, классификация и области применения. Реакторы с перемешивающими устройствами, классификация, типы мешалок. Оборудование для разделения газообразных жидкофазных систем (циклоны, фильтры, центрифуги т.д.). Оборудование для сушки материалов. Организация профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования.	54,1
4	<i>Консультации текущие</i>	0,9	
5	<i>Консультации перед экзаменом</i>	2	
6	<i>Консультации по курсовому проекту</i>	2	
7	<i>Экзамен</i>	0,2+33,8	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРО, час
1	Основы проектирования и организация проектных работ	6	10	10
2	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	4	6	15
3	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	8	20	26,1

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Основы проектирования и организа-	Специфика проектирования для предприятий производства неорганических продуктов, цели и задачи проектирования; технико-экономическое обоснование проектируемого объекта; этапы и стадии	6

	ция проектных работ	проектирования; состав рабочей документации и правила ее оформления; отраслевые проектные организации, их структура; основные пути совершенствования проектных работ. Планразмещения основного, вспомогательного и машинного оборудования, организация рабочих мест	
2.	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Основные факторы, лежащие в основе выбора конструкции реакционных аппаратов: агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции, интенсивность теплообмена, агрессивность и взрывоопасность рабочей среды и т.п. Проверка технического состояния оборудования. Конструкционные материалы. Виды конструкционных материалов: стали и сплавы, чугуны и сплавы, неметаллические материалы. Основные требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании химического оборудования. Химическая и электрохимическая коррозии. Виды коррозионных разрушений. Способы защиты от коррозии.	4
3.	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	Оборудование для разделения сырья и материалов. Оборудование для измельчения и перемещения горно-химического сырья. Организация измельчения. Дробилки, мельницы, классификаторы, элеваторы, транспортеры, расходные бункеры, питатели. Растворители, выпарные аппараты и кристаллизаторы, классификация и области применения. Реакторы с перемешивающими устройствами, классификация, типы мешалок. Оборудование для разделения газообразных, жидкофазных систем (циклоны, фильтры, центрифуги и т.д.). Оборудование для сушки материалов. Организация профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования.	8

5.2.2 Практические занятия не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, час
1	Основы проектирования и организация проектных работ	- *Расчет количества аппаратов для проведения технологического процесса - *Разработка технологических схем в соответствии с ГОСТами. Организация рабочих мест	10
2	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	*Выбор конструкционных материалов в зависимости от условий работы оборудования (расчета глубины коррозии, срока службы оборудования).	6
3	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	- *Изучение принципа работы и расчет аппаратов с перемешивающими устройствами. Организация профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования. - *Изучение принципа работы и расчет оборудования для транспортировки материалов. Организация профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования. - *Изучение принципа работы и расчет оборудования для измельчения материалов, организация профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования. - *Изучение принципа работы и расчет ап	20

		<p>паратов для разделения газовых неоднородных систем, организация профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования.</p> <p>- *Изучение принципа работы и расчет аппаратов для разделения суспензий, организация профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования.</p> <p>- *Изучение принципа работы и расчет кристаллизационного оборудования. Организация профилактического осмотра и текущего ремонта оборудования.</p>	
--	--	---	--

*в форме практической подготовки

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Основы проектирования и организация проектных работ	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям	10
2	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям	5
		Подготовка к решению кейс-задания Выполнение курсовой работы	5 5
3	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям	6,1
		Подготовка к решению кейс-задания Выполнение курсовой работы	5 15

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1 : учебное пособие / Т.Г. Ахметов, Р.Т. Ахметова, Л.Г. Гайсин, Л.Т. Ахметова ; под редакцией Т.Г. Ахметова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 688 с. — ISBN 978-5-8114-2332-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/92998>

2. Химическая технология неорганических веществ. Книга 2 : учебное пособие / Т.Г. Ахметов, Р.Т. Ахметова, Л.Г. Гайсин, Л.Т. Ахметова ; под редакцией Т. Г. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 536 с. — ISBN 978-5-8114-2333-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/89935>

3. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии. — СПб. : Лань, 2016. — 408 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/87568/#1>

4. Смирнов, Н.Н. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов) — СПб. : Лань, 2017. — 84 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/91283/#1>

6.2 Дополнительная литература

1. Леонтьева А. И. Оборудование химических производств [Текст] : учебник для студ. вузов (гриф МО) / А. И. Леонтьева. - М. : Химия ; КолосС, 2008. - 479 с.

2. Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи).— СПб. : Лань, 2017. — 716 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/91879/#1>

3. Основы проектирования химических производств и оборудования : учебник / В. И. Косинцев, А. И. Михайличенко, Н. С. Крашенинникова, В. М. Миронов ; под редакцией

А. И. Михайличенко. — 2-е изд. — Томск : ТПУ, 2013. — 395 с. — ISBN 978-5-4387-0244-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45151>

4. Прокофьев, В. Ю. Основы проектирования производств неорганических веществ : учебное пособие / В. Ю. Прокофьев. — Иваново : ИГХТУ, 2015. — 131 с. — ISBN 978-5-9616-0456-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69972>

5. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий;

6. Журнал прикладной химии

7. Журнал физической химии

8. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал

9. Теоретические основы химической технологии

10. Кинетика и катализ

11. Химическая технология

12. Химическое и нефтегазовое машиностроение

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Технологическое оборудование механических и гидромеханических процессов: учебное пособие : в 2 частях / С.Т. Антипов, Г.В. Калашников, В.Е. Игнатов, В.В. Торопцев. — Воронеж : ВГУИТ, 2017 — Часть 2 — 2017. — 111 с. — ISBN 978-5-00032-305-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106783>

2. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения лабораторных работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ

<http://education.vsu.ru/course/view.php?id=859>.

3. Горбунова, Е. М. Конструкционные материалы. Коррозия и защита металлов и оборудования [Текст]: задания для самостоятельной работы для обучающихся направления 18.03.01 "Химическая технология" очной и заочной формы обучения / Е. М. Горбунова, К. Б. Ким, С. И. Нифталиев ; ВГУИТ, Кафедра неорганической химии и химической технологии. - Воронеж, 2018. - 20 с.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень про-

граммного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Тестовые задания в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsuet.ru/>.

2. Информационная справочная система. Портал фундаментального химического образования ChemNet. Химическая информационная сеть: Наука, образование, технологии <http://www.chemnet.ru>

3. Информационная справочная система. Сайт о химии. Неорганическая химия. <http://www.xumuk.ru/nekrasov>

При изучении дисциплины используется также программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.*

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроjectionным оборудованием для презентаций; средствами звуковоспроизведения; экраном; имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебная аудитория №37 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса на 150 мест Проектор Epson EB-955WH белый Микшерный пульт с USB-интерфейсом BehringerXenyx X1204USB Активная акустическая система Behringer B112D Eurolive Акустическая стойка Tempo SPS-280 Комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice Микрофонная стойка Proel RSM180 15.6" НоутбукAcerExtensaEX2520G-51P0 черный Веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB) Экранэлектроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
--	--	--

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

<p>Учебная аудитория № 020 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Экран проекционный Мультимедийный проектор BenQMW 519 Ноутбук IntelCore 2–1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя.</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008г. http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Учебная аудитория № 025 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Печь муфельная ЭКПС 10-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>
<p>Учебная аудитория № 027 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный ШС-80-01-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>
<p>Учебная аудитория № 029 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный тип. 23 151- 1 шт, Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>
<p>Учебная аудитория № 016 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Магнитная мешалка типа ММ-4- 1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>
<p>Учебная аудитория № 022 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивиду-</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Акводистиллятор ДЭ-15-1 шт, Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-1/80-1 шт</p>	<p>ПО нет</p>

дуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	
--	---	--

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 033.	Комплект мебели для учебного процесса Кондуктометр DDS-11C (COND-51) – 1 шт., Весы НСВ 123 – 1 шт., Весы ВК-300.1 – 1 шт., Весы аналитические HR-250 AZG Водонепроницаемый стандартный погружной/проникающий зонд тип TD=5 – 2 шт., Компьютер CeleronD 320-1 шт, Высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2 – 1 шт., Иономер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянного тока АКП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп Ievenhuk – 1 шт; Сосуд криобилогический (Дьюра) Х-40-СКП; Прибор рН-метр РНер-4 – 1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 39.	Комплект мебели для учебного процесса Компьютер CeleronD 2.8 -3 шт. Персональный компьютер IntelCore 2 –1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 024.	Комплект мебели для учебного процесса, Микроколориметр МИД-200-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
-----------------	--	--

Помещение для хранения реактивов, химической посуды и обслуживания лабораторных занятий

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 031	Ноутбук LenovoG 575 – 1 шт, Ph-метр PH-150 МИ – 1 шт, Холодильник NORD- 1 шт, Ксерокс XeroxWorkCentre 3119- 1шт.	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
---	---	--

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

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются в виде отдельного документа и входят в состав рабочей программы дисциплины в виде приложения.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение трудоемкости по семестрам
		Семестр7
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	19,9	19,9
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Курсовой проект	2	2
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации предэкзаменационные	2	2
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Вид аттестации (экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	117,3	117,3
Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям:		
- проработка конспектов лекций;	20	20
- проработка материалов по учебникам	45	45
Контрольная работа	10	10
Подготовка к решению кейс-задания	22,3	22,3
Курсовая работа	20	20
Подготовка к экзамену (контроль)	6,8	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-3	Готовность контролировать работу технологического оборудования по производству выпускаемой продукции и разрабатывать планы по его ремонту	ИД1 _{ПКв-3} – Составляет план размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест ИД2 _{ПКв-3} – Проверяет техническое состояние, организует профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-3} – Составляет план размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест	Знает: основы проектирования химико-технологических предприятий и производств, основы компоновки технологического оборудования
	Умеет: - подбирать необходимые исходные данные и проектировать технологические установки на их основе
	Владеет: правилами подготовки, выполнения, согласования, утверждения и реализации проектов различного типа.
ИД2 _{ПКв-3} – Проверяет техническое состояние, организует профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования	Знает: классификацию основного и вспомогательного оборудования, причины отклонения от режимов работы технологического оборудования
	Умеет: проверять техническое состояние, организовывать осмотры и текущий ремонт оборудования
	Владеет: навыками проведения профилактического осмотра и текущего ремонта

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		
			наименование	№№ заданий	Технология/процедура оценивания (способ контроля)
1.	Основы проектирования и организация проектных работ	ПКв-3	Банк тестовых заданий	47-52	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование по лабораторной работе	1-8	Защита лабораторных работ
2.	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	ПКв-3	Банк тестовых заданий	53-66	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование по лабораторной работе	9-13	Защита лабораторных работ
			Курсовой проект	38-43	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	46	Проверка преподавателем
3.	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	ПКв-3	Банк тестовых заданий	67-71	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование	14-37	Защита лабораторных работ
			Курсовой проект	38-43	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	44-45	Проверка преподавателем

3. Оценочные средства для аттестации (экзамен)

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

Аттестация обучающегося по дисциплине **Основы проектирования и оборудование в производстве неорганических веществ** проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (экзамена).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 10- контрольных заданий на проверку знаний;
- 9- контрольных заданий на проверку умений;
- 1- контрольных заданий на проверку навыков;

3.1 Вопросы к собеседованию (защита лабораторных работ)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции - ПКв-3- Готовность контролировать работу технологического оборудования по производству выпускаемой продукции и разрабатывать планы по его ремонту

№ задания	Формулировка задания
1.	Основные нормативные материалы и документы, регламентирующие проектные работы.
2.	Виды и специализация проектных организаций в химической промышленности.
3.	Заказчик, генеральный проектировщик, субподрядчик - их обязанности и взаимоотношения.
4.	Этапы и стадии проектирования.
5.	Принципы проектирования промышленных предприятий.
6.	Организация и технология проведения проектных работ.
7.	Выбор способа производства и технологической схемы.
8.	Аппаратурное оформление технологической схемы.
9.	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к химическому оборудованию.
10.	Порядок расчета оборудования. Приемка и испытания химического оборудования.
11.	Коррозия конструкционных материалов. Виды коррозии. Скорость коррозии. Способы защиты аппаратов от коррозии.
12.	Металлы и сплавы. Легирующие добавки. Маркировка. Области применения.
13.	Неметаллические конструкционные материалы. Огнеупорные, теплоизоляционные, прокладочные набивочные материалы.
14.	Конструкции мешалок. Выбор и расчет мешалок.
15.	Методы кристаллизации. Конструкции кристаллизаторов.
16.	Изогидрические кристаллизаторы
17.	Изотермические кристаллизаторы
18.	Вакуум- кристаллизаторы
19.	Оборудование для сушки.
20.	Устройство и принцип действия контактных сушилок различного типа
21.	Устройство и принцип действия конвективных сушилок различного типа
22.	Сушилки специального назначения
23.	Общие принципы измельчения. Конструкции дробилок.
24.	Конструкция и принцип действия щековой дробилки
25.	Конструкция и принцип действия валковой дробилки
26.	Конструкция и принцип действия конусной дробилки
27.	Конструкция и принцип действия молотковой дробилки
28.	Конструкция и принцип действия шаровой мельницы
29.	Оборудование для фракционного разделения твердых материалов.
30.	Классификация транспортных устройств. Ленточные конвейеры: конструкция и расчет.
31.	Оборудование для разделения газовых неоднородных систем
32.	Конструкция и принцип действия циклона
33.	Конструкция и принцип действия электрофилтра

34.	Конструкция и принцип действия рукавного фильтра
35.	Оборудование для разделения жидких неоднородных систем
36.	Конструкция и принцип действия барабанного вакуум-фильтра
37.	Конструкция и принцип действия центрифуги

3.2 Курсовой проект

3.2.1 Шифр и наименование компетенции- **ПКв-3**- Готовность контролировать работу технологического оборудования по производству выпускаемой продукции и разрабатывать планы по его ремонту

№ темы	Тематика курсовых работ
38.	Оборудование для измельчения, виды, применение, расчет основных параметров (щелочная, конусная, валковая дробилка)
39.	Оборудование для разделения суспензий, виды, применение, расчет основных параметров (барабанный вакуум-фильтр, центрифуга)
40.	Оборудование для разделения газовых систем, виды, применение, расчет основных параметров (насадочный абсорбер, циклона)
41.	Оборудование для кристаллизации, виды, применение, расчет основных параметров
42.	Оборудование для грануляции, виды, применение, расчет основных параметров (барабанный гранулятор)
43.	Оборудование для сушки, виды, применение, расчет основных параметров (барабанная сушилка)

3.3 Кейс- задания

3.3.1 Шифр и наименование компетенции- **ПКв-3**- Готовность контролировать работу технологического оборудования по производству выпускаемой продукции и разрабатывать планы по его ремонту

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
44.	<p>Ситуация. Вы работаете на заводе минеральных удобрений. Сырьем для производства минеральных удобрений является апатитовый концентрат, который перемещают на заводе элеватором.</p> <p>Задание: 1. Дайте определение, элеваторы – это...</p> <p>2. Рассчитайте объем ковша вертикального элеватора для подъема 110 т/ч гранулированного суперфосфата; $\gamma_n=1000$ кг/м³; скорость движения цепи $v=1,0$ м/с, коэффициент заполнения ковшей для хорошо сыпучих материалов $\phi=0,85$. Коэффициент неравномерности 1,2, шаг ковшей $S_k=1,0$ м.</p> <p>Решение: 1. Элеваторы – машины, предназначенные для транспортирования сыпучих материалов по вертикальному или крутонаклонному (более 60°) направлениям</p> <p>2. Расчетная производительность с коэффициентом неравномерности 1,2 составляет</p> $G=110 \cdot 1,2=132 \text{ т/ч}$ <p>Для расчета ковшовых элеваторов необходимо определить ёмкость ковша V_k (м³). Ёмкость ковша</p> $V_k = GS_k / 3,6 v \gamma_n$ <p>где G – производительность элеватора, т/ч; S_k – шаг ковшей, м; v – скорость движения ковшей, м/с; γ_n – насыпная масса материала, кг/м³; ϕ – коэффициент заполнения ковшей, зависящий от свойств материала.</p> $V_k = 132 \cdot 1,0 / 3,6 \cdot 1,0 \cdot 1000 \cdot 0,85 = 0,0432 \text{ м}^3$
45.	<p>Ситуация. В гидрометаллургическом производстве цинка одним из способов фильтрации промышленных продуктов цинкового производства является применение фильтров-прессов.</p> <p>Задание: 1. Определить производительность фильтр-пресса при разделении суспензии цинкового производства. Площадь поверхности фильтрования составляет 80 м², объем фильтрата в режиме постоянной скорости $V_{\phi 1} = 0,117$ м³/м², объем фильтрата в режиме постоянного давления $V_{\phi 2} = 0,225$ м³/м². Время работы фильтра при постоянной скорости $t_{\phi 1}=1860$с, Время работы фильтра в режиме</p>

	<p>постоянного давления $t_{ф2}=6853с$, время, затраченное на вспомогательные операции $t_в=1800с$, время промывки отфильтрованного осадка $t_{пр}=3166с$, время просушки осадка $t_с=70с$.</p> <p>2. Приведите характеристику неоднородных жидких и газообразных систем в зависимости от физического состояния фаз.</p> <p>Решение: 1. Производительность фильтра по фильтрату рассчитывают по формуле: $Q = 0,8 \cdot S \cdot v_{ц}, M^3/ч,$ где S – площадь поверхности фильтрования, m^2; $v_{ц}$ – скорость фильтрования, $m^3/(m^2 \cdot c)$. $v_{ц} = (V_{ф1} + V_{ф2}) / t_{ц}, M^3 / (M^2 \cdot ч).$ где $V_{ф1}$ - объем фильтрата в режиме постоянной скорости, m^3/m^2, $V_{ф2}$ - объем фильтрата в режиме постоянного давления, m^3/m^2, $t_{ц}$ – общее время рабочего цикла, с. $t_{ц} = 13000с = 3,6 ч$ $v_{ц} = (0,117 + 0,225) / 3,6 = 0,095 m^3 / (m^2 \cdot ч).$ $Q = 0,8 \cdot 80 \cdot 0,095 = 6,08 m^3/ч.$</p> <p>2. В зависимости от физического состояния фаз различают следующие неоднородные жидкие и газообразные системы: - суспензии (Ж-Т); - эмульсии (Ж-Ж); - пена (Ж-Г); - пыль, дым (Г-Т); - туман (Г-Ж).</p>
46.	<p>Ситуация. Приготовление раствора кальцинированной соды (Na_2CO_3) для производства железистоокисных пигментов производится в емкости оборудованной мешалкой. Материал мешалки сталь 12Х18Н10Т.</p> <p>Задание: 1. Расшифруйте состав материала из которого изготовлена мешалка. 2. Приведите классификацию механических мешалок по устройству лопастей. 3. Укажите реакцию среды раствора кальцинированной соды (Na_2CO_3)</p> <p>Решение: 1. 12Х18Н10Т – легированная сталь с содержанием углерода 0,12%, хрома 18 %, никеля – 10%, содержание титана не превышает 1,0%–1,5%. 2. Механические мешалки разделяются по устройству лопастей на следующие группы: 1) лопастные – с плоскими лопастями; 2) пропеллерные – с винтовыми лопастями; 3) турбинные; 4) специальные (якорные и др.). 3. кальцинированной соды (Na_2CO_3) – это соль, образованная сильным основанием и слабой кислотой, поэтому гидролиз протекает по аниону. Реакция среды – щелочная.</p>

3.4 Тесты (тестовые задания к экзамену)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции- ПКв-3- Готовность контролировать работу технологического оборудования по производству выпускаемой продукции и разрабатывать планы по его ремонту

№ задания	Тест (тестовое задание)
47.	<p>Что принято понимать под проектом производства? А) совокупность документации договора между заказчиком и подрядчиком; Б) комплекс технической документации, необходимый для сооружения промышленного объекта; В) совокупность тендерной документации; Г) инженерно-технические расчеты.</p>
48.	<p>Кому принадлежит ведущая роль при разработке проектов? А) руководителю субподрядной организации; Б) инженеру-механику; В) инженеру-технологу; Г) инвестору</p>
49.	<p>Что является основой для разработки эскизной схемы? А) материальный баланс производства; Б) тепловой баланс производства; В) выбранный метод производства; Г) список оборудования.</p>

50.	<p>В каких случаях производится разработка проектной документации в одну стадию?</p> <p>А) повышенной сейсмической опасности в районе строительства проектируемого объекта;</p> <p>Б) для предприятий пищевой промышленности;</p> <p>В) для предприятий химической промышленности;</p> <p>Г) для предприятий технически несложных, а также для тех, которые можно соорудить по типовым проектам.</p>
51.	<p>Что изображают на ситуационном плане?</p> <p>А) план определенного района населенного пункта или окружающей территории, на котором указывают расположение будущего объекта и существующие объекты, а также транспортные и инженерные коммуникации;</p> <p>Б) только план зеленых насаждений и свободных территорий в районе строительства проектируемого объекта;</p> <p>В) расположение цехов, вспомогательных сооружений на территории проектируемого объекта;</p> <p>Г) план инженерных коммуникаций.</p>
52.	<p>Какие варианты компоновки применяют при проектировании и сооружении промышленного объекта?</p> <p>А) сплошной, плоский, вертикальный;</p> <p>Б) открытый, закрытый, смешанный;</p> <p>В) кубический, шаровой, пирамидный;</p> <p>Г) открытый, плоский, кубический</p>
53.	<p>Какое оборудование является универсальным?</p> <p>А) ректификатор; Б) теплообменник; В) кристаллизатор; Г) абсорбер</p>
54.	<p>Какое оборудование является специализированным?</p> <p>А) ректификатор; Б) теплообменник; В) кристаллизатор; Г) абсорбер</p>
55.	<p>Какое оборудование является специальным?</p> <p>А) колонна синтеза аммиака; Б) теплообменник; В) кристаллизатор; Г) абсорбер</p>
56.	<p>Какое оборудование является основным?</p> <p>А) кристаллизатор; Б) газодувка; В) конвейер; Г) элеватор</p>
57.	<p>Конструктивное совершенство – это...</p> <p>А) герметизация; Б) малый расход дорогих материалов; В) периодический ремонт; Г) простота разборки и сборки</p>
58.	<p>Унификация – это...</p> <p>А) оптимальный конструкционный материал; Б) малый расход дорогих материалов; В) применение аналогичных деталей; Г) оптимальная конструкция</p>
59.	<p>Цель технологического расчета – это...</p> <p>А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение числа аппаратов; В) определение объема аппаратов; Г) определение расхода теплоносителя</p>
60.	<p>Цель теплового расчета – это...</p> <p>А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение числа аппаратов; В) определение объема аппаратов; Г) определение толщины днища</p>
61.	<p>Сплошная коррозия – это...</p> <p>А) поверхность аппарата изнашивается равномерно; Б) изнашиваются места сварки;</p> <p>В) рекристаллизация сплава; Г) разрушение структурной составляющей</p>
62.	<p>Местная коррозия – это...</p> <p>А) поверхность аппарата изнашивается равномерно; Б) изнашиваются места сварки; В) рекристаллизация сплава; Г) разрушение структурной составляющей</p>
63.	<p>Латунь – сплав...</p> <p>А) меди и олова; Б) меди и цинка; В) меди и железа; Г) меди и хрома</p>
64.	<p>Бронза – сплав...</p> <p>А) меди и олова; Б) меди и цинка; В) меди и железа; Г) меди и хрома</p>
65.	<p>Какие из нижеперечисленных металлов выполняют для свинца роль анодного покрытия: Pt, Al, Cu, Hg</p>
66.	<p>Вещества, введение которых уменьшает агрессивность среды, называют</p> <p>а) катализаторы коррозии;</p> <p>б) активаторы коррозии;</p> <p>в) ингибиторы коррозии;</p> <p>г) протектор.</p>
67.	<p>Щековые дробилки используют для:</p>

	а) мелкого дробления; б) среднего дробления; в) крупного дробления; г) тонкого помола.
68.	Механическая классификация на ситах называется: а) Грохочение; б) Гидравлическая классификация; в) Воздушная сепарация; г) Мокрое разделение.
69.	К сухому способу очистки газовых смесей от пылей и тумана НЕ относятся А) циклоны Б) электрофильтры В) скрубберы Вентури Г) рукавный фильтр
70.	Движущей силой процесса фильтрации является: А) разность температур Б) разность давлений В) разность концентраций Г) разность рН
71.	К мокрому способу очистки газовых смесей от пылей и тумана НЕ относятся А) пенные аппараты Б) электрофильтры В) скрубберы Вентури Г) распылительные абсорберы

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «**Основы проектирования и оборудование в производстве неорганических веществ**» применяется бально-рейтинговая система оценки студента.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования сдачи разделов курсового проекта по предложенной преподавателем теме, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов. Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

Бальная система служит для получения экзамена по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

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

Максимальное число баллов на экзамене – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

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

Студент, 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 экзамена, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности

по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче экзамена количество набранных студентом баллов на предыдущем экзамене не учитывается.

Экзамен проводится в виде тестового задания и кейс-задачи.

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка студента 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 студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 60 до 74,99 баллов;
- оценки «неудовлетворительно» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять менее 60 баллов.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
ПКв-3- Готовность контролировать работу технологического оборудования по производству выпускаемой продукции и разрабатывать планы по его ремонту					
Знать: основы проектирования химико-технологических предприятий и производств, основы компоновки технологического оборудования; классификацию основного и вспомогательного оборудования, причины отклонения от режимов работы технологического оборудования	Лекция Курсовая работа	основы проектирования химико-технологических предприятий и производств, основы компоновки технологического оборудования; классификацию основного и вспомогательного оборудования, причины отклонения от режимов работы технологического оборудования	Обучающийся знает основы проектирования химико-технологических предприятий и производств, основы компоновки технологического оборудования; классификацию основного и вспомогательного оборудования, причины отклонения от режимов работы технологического оборудования	Удовлетворительно	Базовый
Уметь подбирать необходимые исходные данные и проектировать технологические установки на их основе; проверять техническое состояние, организовывать осмотры текущего ремонта оборудования	Собеседование по лабораторной работе Курсовая работа	подбирать необходимые исходные данные и проектировать технологические установки на их основе; проверять техническое состояние, организовывать осмотры и текущий ремонт оборудования	Обучающийся самостоятельно верно подобрал исходные данные и спроектировал технологическую установку; проверил техническое состояние, организовывал осмотр и текущий ремонт оборудования	Хорошо	Продвинутый
			Неверно произведен подбор исходных данных и не спроектировал технологическую установку	Не удовлетворительно	Не освоено
Владеть	Кейс-задача Курсовая работа	правилами подготовки, выполнения, согласования, утверждения и реализации проектов различного типа; навыками проведения профилактического осмотра и текущего ремонта	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе правил подготовки, выполнения, согласования, утверждения и реализации проектов различного типа и проведения профилактического осмотра и текущего ремонта	Отлично	Высокий
			Обучающийся не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения	Не удовлетворительно	Не освоено