

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

«25» _____ 05 _____ 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и оборудование в производстве
неорганических веществ
(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

18.03.01 Химическая технология
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Технология органических, неорганических соединений и переработки полимеров
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
бакалавр

Разработчик _____
(подпись)

23.05.2025 г.
(дата)

Горбунова Е.М.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

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

(подпись)

23.05.23
(дата)

Карманова О.В.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технология и оборудование в производстве неорганических веществ»– освоение запланированных профессиональных компетенций производственно-технологического вида деятельности.

Задачи дисциплины:

- эксплуатация и обслуживание технологического оборудования;
- входной контроль сырья и материалов;
- составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

Объектами профессиональной деятельности являются: оборудование, технологические процессы и промышленные системы получения веществ, материалов, изделий, а также методы и средства диагностики и контроля технического состояния технологического оборудования, средства автоматизации и управления технологическими процессами, методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

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

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	технологический процесс и регламент всех стадий производственного цикла	использовать содержание техрегламента и карт техпроцессов для их практической реализации;	навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров (операций)
2	ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования	Обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации	Основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования
3	ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Основные регламентные параметры технологического процесса	Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса	Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ВО

Дисциплина относится к блоку 1 ОП и ее вариативной части.

Изучение дисциплины «Технология и оборудование в производстве неорганических веществ» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

- Общая химическая технология и химические реакторы;
- Процессы и аппараты.

Дисциплина «Технология и оборудование в производстве неорганических веществ» является предшествующей для проведения следующих практик: Производственная практика (преддипломная практика).

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

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

Виды учебной работы	Всего часов Акад.	Распределение трудоемкости по семестрам, акад. ч
		Семестр 7
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	49,45	49,45
Лекции	15	15
в том числе практическая подготовка	0	0
Лабораторные работы	30	30
в том числе практическая подготовка	30	30
Курсовая работа	1,5	1,5
Консультации текущие	0,75	0,75
Консультация перед экзаменом	2	2
Экзамен	0,2	0,2
Контроль (подготовка к экзамену)	33,8	33,8
Самостоятельная работа:	60,75	60,75
Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям:		
- проработка конспектов лекций;	15	15
- проработка материалов по учебникам	15	15
Подготовка к решению кейс-задания	10,75	10,75
Курсовая работа	20	20

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.	Введение. Химическая технология как наука.	Классификация сырья, основных технологий. Продукты технологии неорганических веществ, области их применения. Основные тенденции развития современной химической промышленности и неорганической технологии. Классификация технологических процессов, их экономическая эффективность. Основные параметры технологического процесса. Содержание техрегламента. Общие закономерности и основные принципы переработки минерального сырья.	11
2.	Технологический процесс как основа для проектирования	Выбор способа производства и технологической схемы. Аппаратурное оформление технологической схемы. Схема компоновки основного, вспомогательного и машинного оборудования.	18,75
3	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Анализ технической документации оборудования. 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
4	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	Оборудование для разделения сырья и материалов. Оборудование погрузочно-выгрузочно-перемещающего назначения. 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 перемешивающими устройствами, классификация, типы мешалок. Оборудование для разделения газообразных жидкофазных систем (циклоны, фильтры, центрифуги и т.д.)	51

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1	Введение. Химическая технология как наука.	1		-	10
2	Технологический процесс как основа для проектирования	2		6	10,75
3	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	4		6	15
4	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	8		18	25

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоем-
-------	---------------------------------	-----------------------------	----------

п			кость, час
1.	Введение. Химическая технология как наука.	Классификация сырья, основных технологий. Продукты технологии неорганических веществ, области их применения. Основные тенденции развития современной химической промышленности и неорганической технологии. Классификация технологических процессов, их экономическая эффективность. Основные параметры технологического процесса. Содержание техрегламента. Общие закономерности и основные принципы переработки минерального сырья.	1
2.	Технологический процесс как основа для проектирования	Выбор способа производства и технологической схемы. Аппаратурное оформление технологической схемы. Схема компоновки основного, вспомогательного и машинного оборудования.	2
3.	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию при проектировании. Анализ технической документации на оборудование. 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.	4
4.	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	Оборудование для разделения сырья и материалов. Оборудование погрузки и выгрузки пылевидного и кускового природного сырья. Оборудование для измельчения и перемещения горнохимического сырья. Организация измельчения. Дробилки, мельницы, классификаторы, элеваторы, транспортеры, расходные бункеры, питатели. Растворители, выпарные аппараты и кристаллизаторы, классификация области применения. Реакторы с перемешивающими устройствами, классификация, типы мешалок. Оборудование для разделения газообразных жидкофазных систем (циклоны, фильтры, центрифуги и т.д.)	8

5.2.2 Практические занятия не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, час
2	Технологический процесс как основа для проектирования	-Разработка технологических схем в соответствии с ГОСТами -Расчет количества аппаратов для проведения технологического процесса	6
3	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Выбор конструкционных материалов в зависимости от условий работы оборудования (расчета глубины коррозии, срока службы оборудования).	6
4	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	- Изучение принципа работы и расчет аппаратов с перемешивающими устройствами. - Изучение принципа работы и расчет оборудования для транспортировки материалов. Подбор на основе анализа техниче-	18

		ской документации. - Изучение принципа работы и расчет оборудования для измельчения материалов; - Изучение принципа работы и расчет аппаратов для разделения газовых неоднородных систем; - Изучение принципа работы и расчета аппаратов для разделения суспензий; выявление и устранение отклонения от режимов работы; - Изучение принципа работы и расчет кристаллизационного оборудования. - Подбор оборудования на основе технической документации, подготовка заявки на приобретение, ремонт оборудования.	
--	--	--	--

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Введение. Химическая технология как наука.	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания	5 2
2	Технологический процесс как основа для проектирования	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания	5 2
3	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания Выполнение курсовой работы	10 3 5
4	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	Подготовка к собеседованию по лабораторным работам в т.ч. к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания Выполнение курсовой работы	10 3,75 15

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст] /Лашинский, А. А.:АльянС, 2013. - 752 с.

2. 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>

3. 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>

4. Касаткин, А. Г. Основные процессы и аппараты химической технологии [Текст] : учебник для студ. химико-технологических спец. вузов (гриф МО) / А. Г. Касаткин. - Стер. изд. - М. : Альянс, 2014. - 752 с.

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

6. 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. 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>

2. Титова, Л.М. Массообменные процессы в химической и пищевой технологии. Лабораторные и практические занятия.— СПб. : Лань, 2014. — 224 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/53692/#2>

3. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий;

4. Журнал прикладной химии

5. журнал физической химии

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

7. Теоретические основы химической технологии

8. Кинетика и катализ

9. Химическая технология

10. 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. 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

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 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. 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>.

2. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с.
<http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного 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 – ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

- лекционные аудитории (оборудованные видеопроекторным 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 Behringer Xenyx 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" Ноутбук Acer Extensa EX2520G-51P0	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
--	--	---

	черный Веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB) Экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220	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:

Учебная аудитория № 020 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.	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.	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
Учебная аудитория № 025 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Печь муфельная ЭКПС 10-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 027 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный ШС-80-01-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 029 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Шкаф сушильный тип. 23 151- 1 шт, Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 016 для проведения лабораторных и практических за-	Комплект мебели для учебного процесса Магнитная мешалка типа ММ-4- 1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы.	ПО нет

<p>ятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	
<p>Учебная аудитория № 022 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса Акводистиллятор ДЭ-15-1 шт, Термостат электрический суховоздушный охдаждающий ТСО-1/80-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>

Аудитория для самостоятельной работы студентов

<p>Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 033.</p>	<p>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., Ионномер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянного тока АК ИП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп levenhuk – 1 шт; Сосуд криобилолгический (Дьюра) X-40-СКП; Прибор рН-метр РНер-4 – 1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>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</p>
<p>Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 39.</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
<p>Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 024.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса, Микроколориметр МИД-200-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы.</p>	<p>ПО нет</p>

	Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	
--	---	--

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)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

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

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

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины 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 Акад.	Распределение трудоемкости по семестрам
		Семестр 8
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	19,4	19,4
Лекции	6	6
В том числе практическая подготовка	0	0
Лабораторные работы	8	8
В том числе практическая подготовка	8	8
Курсовая работа	1,5	1,5
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации предэкзаменационные	2	2
Экзамен	0,2	0,2
Контрольная работа	0,8	0,8
Вид аттестации (экзамен)	6,8	6,8
Самостоятельная работа:	117,8	117,8
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	22,8	22,8
Курсовая работа	20	20

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	технологический процесс и регламент всех стадий производственного цикла;	использовать содержание техрегламента и карт техпроцессов для их практической реализации;	навыками применения технических средств для измерения основных свойств сырья и параметров (операций)
2	ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Функциональное назначение, производительность и основные конструктивные особенности оборудования	Обосновывать подбор оборудования на основе анализа технической документации	Основами навыков по составлению заявок на приобретение и ремонт оборудования
3	ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	Основные регламентные параметры технологического процесса	Выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса	Навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования

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.	Введение. Химическая технология как наука.	ПК-1 ПК-9 ПК-11	Банк тестовых заданий	97-126 127-130 131-166	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование по лабораторной работе	1-11 12-42 43-73	Защита лабораторных работ
			Кейс-задача	86-88 89-92 93-96	Проверка преподавателем
2.	Технологический процесс как основа для проектирования	ПК-1 ПК-9 ПК-11	Банк тестовых заданий	97-126 127-130 131-166	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование по лабораторной работе	1-11 12-42 43-73	Защита лабораторных работ
			Кейс-задача	86-88 89-92	Проверка преподавателем

				93-96	
3.	Классификация химического оборудования. Конструкционные материалы	ПК-1 ПК-9 ПК-11	Банк тестовых заданий	97-126 127-130 131-166	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование по лабораторной работе	1-11 12-42 43-73	Защита лабораторных работ
			Курсовая работа	74-85	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	86-88 89-92 93-96	Проверка преподавателем
4.	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	ПК-1 ПК-9 ПК-11	Банк тестовых заданий	97-126 127-130 131-166	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование	1-11 12-42 43-73	Защита лабораторных работ
			Курсовая работа	74-85	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	86-88 89-92 93-96	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 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- ПК-1-** способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

№ задания	Формулировка задания
1.	Классификация химического оборудования. Требования, предъявляемые к химическому оборудованию.
2.	Порядок расчета оборудования. Приемка и испытания химического оборудования.
3.	Коррозия конструкционных материалов. Виды коррозии. Скорость коррозии. Способы защиты аппаратов от коррозии.
4.	Металлы и сплавы. Легирующие добавки. Маркировка. Области применения.
5.	Неметаллические конструкционные материалы. Огнеупорные, теплоизоляционные, прокладочные набивочные материалы.
6.	Выбор исходных данных для расчета аппаратов на прочность.
7.	Напряжения в аппаратах низкого давления. Расчет тонкостенных обечаек аппаратов, работающих под внутренним давлением.

8.	Деформации, возникающие в аппаратах, работающих под внешним давлением. Расчет обечаек, работающих под внешним давлением.
9.	Крышки и днища аппаратов низкого давления. Конструкция, области применения, расчет на прочность. Фланцы и фланцевые соединения.
10.	Штуцера и бобышки. Смотровые окна, люки и лазы. Опоры. Расчет толщины изоляции.
11.	Напряжения, действующие в аппаратах высокого давления. Расчет толстостенных обечаек, днищ и крышек. Затворы аппаратов высокого давления.

3.1.2 Шифр и наименование компетенции

ПК -9 - способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

№ задания	Формулировка задания
12.	Конструкции мешалок. Выбор и расчет мешалок.
13.	Выбор конструкции аппарата с мешалкой. Расчет вала мешалок.
14.	Классификация и основные принципы конструирования теплообменной аппаратуры.
15.	Конструкция змеевиковых, спиральных и блочных теплообменников.
16.	Конструкции кожухотрубных теплообменников.
17.	Основные элементы кожухотрубных теплообменников и их расчет.
18.	Теплообменные устройства аппаратов.
19.	Тарельчатые колонны. Основные элементы, конструкции тарелок.
20.	Насадочные колонны. Типы насадок и оросительных устройств, области их применения.
21.	Конструкции растворителей.
22.	Методы кристаллизации. Конструкции кристаллизаторов.
23.	Классификация реакционной аппаратуры. Организация теплообмена в контактно-каталитических реакторах с неподвижным слоем катализатора.
24.	Конструкции контактных аппаратов с неподвижным слоем катализатора (адиабатические, с промежуточным теплообменом, трубчатые).
25.	Контактные аппараты с радиальным и аксиальным движением газовой фазы.
26.	Аппараты синтеза аммиака.
27.	Контактные аппараты с псевдоожиженным слоем катализатора.
28.	Печи: классификация и конструкции печей.
29.	Устройство шахтных печей и печей с псевдоожиженным слоем. Расчет шахтных печей.
30.	Устройство и расчет барабанных вращающихся печей.
31.	Оборудование для сушки.
32.	Общие принципы измельчения. Конструкции дробилок.
33.	Конструкции мельниц. Организация измельчения.
34.	Оборудование для фракционного разделения твердых материалов.
35.	Оборудование для гранулирования химических продуктов.
36.	Классификация транспортных устройств. Ленточные конвейеры: конструкция и расчет.
37.	Скребокковые и винтовые конвейеры, элеваторы: конструкция и расчет.
38.	Установки пневмотранспорта: конструкции и расчет. Бункера и затворы.
39.	Дозаторы и питатели сыпучих материалов.
40.	Трубопроводы и трубопроводная арматура. Расчет трубопроводов.
41.	Склады для хранения твердых материалов. Расчет складов. Оборудование для хранения газов.
42.	Склады для хранения жидких продуктов.

3.1.3 Шифр и наименование компетенции

ПК-11 -способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

№ задания	Формулировка задания
43.	Каковы назначения трубопроводов и их устройство?
44.	Как влияет шероховатость на гидравлическое сопротивление при движении жидкости при ламинарном и турбулентном режимах?
45.	Как рассчитывают потери напора на трение и местные сопротивления в трубопроводах?
46.	Как выбрать оптимальный диаметр трубопровода?
47.	Что такое обечайка, чем она определяется?
48.	Каковы условия изготовления цилиндрических обечаек?
49.	Какие существуют основные положения конструирования цилиндрических обечаек, изготовленные вальцеванием из листов?
50.	Каковы особенности обечаек, работающих под внутренним или наружным избыточным давлением, кованых цилиндрических обечаек, литых цилиндрических обечаек?
51.	Что такое днище, чем оно определяется?
52.	Каковы условия изготовления эллиптических днищ?
53.	В каких случаях применяют конические днища?
54.	Каковы особенности плоских и сферических днищ?
55.	Назовите основные узлы ленточного конвейера.
56.	Какие факторы влияют на производительность ленточного конвейера?
57.	В чем смысл определения ширины ленты по двум различным формулам?
58.	Каковы причины ограничения максимальной скорости ленты?
59.	Почему угол откоса материала на движущейся ленте численно равен допустимому углу наклона конвейера?
60.	Из каких элементов состоит резинотканевая лента?
61.	Какие факторы влияют на выбор резинотканевой ленты?
62.	Влияние каких факторов учитывается коэффициентами запаса прочности резинотканевой ленты?
63.	В чем смысл определения диаметра барабана по двум различным формулам?
64.	Какое, условие, используется для определения минимально допустимого натяжения рабочей ветви ленты?
65.	Как определить погонную массу ленты, пользуясь ГОСТ
66.	Какие факторы влияют на сопротивление движению ленты по прямолинейному участку?
67.	В каком случае одна из составляющих в формула для определения сопротивления движению ленты по прямолинейному участку меньше нуля?
68.	Какие факторы влияют на сопротивление движению ленты, огибающей барабан?
69.	Какие из сопротивлений движению ленты зависят от ее натяжения?
70.	Что необходимо знать для выбора диаметра роlikоопоры?
71.	Какие устройства могут создавать дополнительные сопротивления движению ленты?
72.	От чего зависит усилие, натяжной станции?
73.	Какое условие должно обеспечиваться натяжной станцией?

3.2 Курсовая работа

3.2.1 Шифр и наименование компетенции

ПК-9 -способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

№ темы	Тематика курсовых работ
74.	Синтез аммиака (1360 т/сут). Отделение сероочистки.
75.	Синтез аммиака (1360 т/сут). Отделение конверсии природного газа и оксида углерода.
76.	Синтез аммиака (1360 т/сут). Отделение очистки АВС от соединений кослорода.
77.	Синтез аммиака (1360 т/сут). Отделение синтеза.
78.	Производство серной кислоты на нефтеперегонном заводе (10 т моногидрата в час).
79.	Производство серной кислоты из серы (15 т моногидрата в час).
80.	Производство серной кислоты из колчедана (20 т моногидрата в час). Отделения обжига и очистки газов.
81.	Производство серной кислоты из колчедана (20 т моногидрата в час). Отделения окисления диоксида серы и абсорбции.
82.	Производство слабой азотной кислоты (50 тыс.т/г). Отделения окисления аммиака и абсорбции нитрозных газов.
83.	Производство слабой азотной кислоты (50 тыс.т/г). Отделение нейтрализации оксидов азота.
84.	Синтез аммиака (600 т/сут). Отделение синтеза.
85.	Синтез аммиака (600 т/сут). Отделение очистки АВС от соединений кослорода.

3.3 Кейс- задания

3.3.1 Шифр и наименование компетенции ПК-1- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
86.	<p>Ситуация. Технологические трубопроводы являются неотъемлемой частью технологического оборудования на предприятиях химической промышленности. Для облегчения распознавания трубопроводов в производственных условиях используют их различную окраску.</p> <p>Задание: Каким цветом будет обозначен трубопровод, если транспортируемая среда серная кислота. Приведите классификацию трубопроводов, рассчитайте диаметр трубопровода, если объемный расход потока при условиях процесса $0,012 \text{ м}^3/\text{с}$, а скорость потока $0,5 \text{ м/с}$.</p>
87.	<p>Ситуация. Технологические трубопроводы являются неотъемлемой частью технологического оборудования на предприятиях химической промышленности. Для облегчения распознавания трубопроводов в производственных условиях используют их различную окраску.</p> <p>Задание: Каким цветом будет обозначен трубопровод, если транспортируемая среда вода. Приведите классификацию трубопроводов, рассчитайте диаметр трубопровода, если объемный расход потока при условиях процесса $0,025 \text{ м}^3/\text{с}$, а скорость потока $0,7 \text{ м/с}$.</p>

88.	<p>Ситуация. Технологические трубопроводы являются неотъемлемой частью технологического оборудования на предприятиях химической промышленности. Для облегчения распознавания трубопроводов в производственных условиях используют их различную окраску.</p> <p>Задание: Каким цветом будет обозначен трубопровод, если транспортируемая среда кислород. Приведите классификацию трубопроводов, рассчитайте диаметр трубопровода, если объемный расход потока при условиях процесса $0,036 \text{ м}^3/\text{с}$, а скорость потока $0,9 \text{ м/с}$.</p>
-----	---

3.3.2 Шифр и наименование компетенции ПК -9 - способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
89.	<p>Ситуация. Вы работаете на заводе минеральных удобрений. Сырьем для производства минеральных удобрений является апатитовый концентрат, который доставляют на завод ленточным транспортером</p> <p>Задание: Приведите классификацию транспортирующих машин. Определите ширину плоской ленты, если известно, что производительность конвейера 100 т/ч; скорость движения ленты 2 м/с; объемная масса материала $2,4 \text{ т/м}^3$</p>
90.	<p>Ситуация. Вы работаете на цементном заводе. Сырьем для производства цемента является мергель, который с карьера доставляют на завод ленточным транспортером</p> <p>Задание: Приведите классификацию транспортирующих машин. Определите ширину плоской ленты, если известно, что производительность конвейера 90 т/ч; скорость движения ленты $1,5 \text{ м/с}$; объемная масса материала 2 т/м^3</p>
91.	<p>Ситуация. Вы работаете на заводе по производству диоксида титана. Сырьем для производства является природный рутил, который доставляют на завод ленточным транспортером</p> <p>Задание: Приведите классификацию транспортирующих машин. Определите ширину плоской ленты, если известно, что производительность конвейера 80 т/ч; скорость движения ленты 2 м/с; объемная масса материала 2 т/м^3</p>
92.	<p>Ситуация. Вы работаете на цементном заводе. Сырьем для производства цемента является мергель, который с карьера доставляют на завод ленточным транспортером</p> <p>Задание: Какие характеристики груза необходимо знать для расчета ленточного конвейера? Какие устройства могут создавать дополнительные сопротивления движению ленты?</p>

3.3.3 Шифр и наименование компетенции ПК-11 -способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
93.	<p>Ситуация. На заводе минеральных удобрений для синтеза аммиака используют агрегат с цилиндрической обечайкой из пластичных материалов,</p>

	отличающиеся простотой изготовления, рациональным расходом материала и хорошей сопротивляемостью давлению среды. Задание: Что такое обечайка, чем она определяется? Рассчитать толщину стенки обечайки, если аппарат работает под давлением 22 МПа при температуре 300°С, Диаметр аппарата 2100 мм, высота 35000 мм.
94.	Ситуация. На заводе минеральных удобрений используется адсорбер для санитарной очистки газа от сероводорода. Аппарат работает под давлением. Задание: Каковы особенности обечаек, работающих под внутренним или наружным избыточным давлением, кованых цилиндрических обечаек, литых цилиндрических обечаек? Рассчитать толщину стенки обечайки, если аппарат работает под давлением 2,8 МПа при температуре 400°С. Диаметр аппарата 4300 мм, высота 5600 мм.
95.	Ситуация. На заводе для перемешивания растворов используют турбинные мешалки. Вал имеет две промежуточные опоры, материал вала сталь 12Х18Н10Т. Задание: Расшифруйте состав материала из которого изготовлен вал мешалки, предложите пути защиты материала от коррозии.
96.	Ситуация. Приготовление раствора кальцинированной соды (Na_2CO_3) для производства железистоокисных пигментов производится в емкости оборудованной мешалкой. Материал мешалки сталь 12Х18Н10Т. Задание: Расшифруйте состав материала из которого изготовлен вал мешалки, предложите пути защиты материала от коррозии.

3.4 Тесты (тестовые задания к экзамену)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции ПК-1- способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

№ задания	Тест (тестовое задание)
97.	Какое оборудование является универсальным? А) ректификатор; Б) теплообменник; В) кристаллизатор; Г) абсорбер
98.	Какое оборудование является универсальным? А) насос; Б) кристаллизатор; В) абсорбер; Г) десорбер
99.	Какое оборудование является специализированным? А) ректификатор; Б) теплообменник; В) кристаллизатор; Г) абсорбер
100.	Какое оборудование является специальным? А) колонна синтеза аммиака; Б) теплообменник; В) кристаллизатор; Г) абсорбер
101.	Какое оборудование является основным? А) ректификатор; Б) насос; В) бункер; Г) адсорбер
102.	Какое оборудование является основным? А) кристаллизатор; Б) газодувка; В) конвейер; Г) элеватор
103.	. Какое оборудование является вспомогательным? А) ректификатор; Б) насос; В) бункер; Г) адсорбер
104.	. Какое оборудование является вспомогательным? А) вентилятор; Б) бункер; В) силос; Г) растворитель
105.	Конструктивное совершенство – это... А) герметизация; Б) малый расход дорогих материалов; В) периодический ремонт; Г) простота разборки и сборки
106.	Унификация – это... А) оптимальный конструкционный материал; Б) малый расход дорогих материалов;

	В) применение аналогичных деталей; Г) оптимальная конструкция
107.	Цель технологического расчета – это... А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение числа аппаратов; В) определение объема аппаратов; Г) определение расхода теплоносителя
108.	Цель теплового расчета – это... А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение числа аппаратов; В) определение объема аппаратов; Г) определение расхода теплоносителя
109.	Цель гидравлического расчета – это... А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение сопротивления; В) определение объема аппаратов; Г) определение расхода теплоносителя
110.	Цель механического расчета – это... А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение сопротивления; В) определение толщины стенки; Г) определение толщины днища
111.	Цель энергетического расчета – это... А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение сопротивления; В) определение мощности привода; Г) определение толщины днища
112.	Сплошная коррозия – это... А) поверхность аппарата изнашивается равномерно; Б) изнашиваются места сварки; В) рекристаллизация сплава; Г) разрушение структурной составляющей
113.	Местная коррозия – это... А) поверхность аппарата изнашивается равномерно; Б) изнашиваются места сварки; В) рекристаллизация сплава; Г) разрушение структурной составляющей
114.	Межкристаллитная коррозия – это... А) поверхность аппарата изнашивается равномерно; Б) изнашиваются места сварки; В) рекристаллизация сплава; Г) разрушение структурной составляющей
115.	Селективная коррозия – это... А) поверхность аппарата изнашивается равномерно; Б) изнашиваются места сварки; В) рекристаллизация сплава; Г) разрушение структурной составляющей
116.	Какое значение должно составлять скорость коррозии для химической аппаратуры (мм/год)? А) 0,1; Б) 0,01; В) 1,0; Г) 0,001
117.	Сталь обыкновенная углеродистая Ст3 содержит углерода... А) 3%; Б) 0,3%; В) 30%; Г) 0,03%
118.	Сталь обыкновенная углеродистая Ст5 содержит углерода... А) 5%; Б) 0,5%; В) 50%; Г) 0,05%
119.	Сталь качественная 10 содержит углерода... А) 10%; Б) 0,10%; В) 0,01%; Г) 1%
120.	Какую роль играет никель в легированных сталях? А) повышает коррозионную стойкость; Б) повышает жаропрочность; В) снижает межкристаллитную коррозию; Г) повышает сопротивляемость к ударам
121.	Какую роль играет хром в легированных сталях? А) повышает коррозионную стойкость; Б) повышает жаропрочность; В) снижает межкристаллитную коррозию; Г) повышает сопротивляемость к ударам
122.	Область применения алюминия А) концентрированные кислоты; Б) разбавленные кислоты; В) щелочи; Г) теплопередающие поверхности
123.	Область применения меди А) кислоты; Б) окислители; В) щелочи; Г) теплопередающие поверхности
124.	Область применения латуни А) кислоты; Б) окислители; В) щелочи; Г) антифрикционный материал
125.	Латунь – сплав... А) меди и олова; Б) меди и цинка; В) меди и железа; Г) меди и хрома
126.	Бронза – сплав... А) меди и олова; Б) меди и цинка; В) меди и железа; Г) меди и хрома

3.4.2 Шифр и наименование компетенции ПК -9 - способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

№ задания	Тест (тестовое задание)
127.	Каким ведомством выдаётся государственный патент: А) ФИПС; Б) министерство юстиции; В) Роспотребнадзор
128.	Сколько видов патентов, действующих на территории РФ на данный момент российское законодательство предусматривает: А) 3; Б) 2; В) 5; Г) 4
129.	Срок действия патента на изобретение составляет: А) 15; Б) 20; В) 5; Г) 10
130.	Документ, выдаваемый государством патентообладателю и удостоверяющий его исключительные права в отношении технического решения – продукта (устройства) или способа (метода): А) Патент на промышленный образец; Б) патент на полезную модель; В) Патент на изобретение

3.4.3 Шифр и наименование компетенции ПК-11 -способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

№ задания	Тест (тестовое задание)								
131.	<p>Соотнесите виды коррозионных процессов с её составляющими:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Классификация коррозионных процессов</th> <th>Виды коррозии</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. По механизму протекания</td> <td>а) газовая, подземная, структурная, щелевая и т. д.</td> </tr> <tr> <td>2. По условиям протекания коррозии</td> <td>б) химическая, микробиологическая, электрохимическая</td> </tr> <tr> <td>3. По характеру коррозионного разрушения</td> <td>в)сплошная (общая), местная</td> </tr> </tbody> </table>	Классификация коррозионных процессов	Виды коррозии	1. По механизму протекания	а) газовая, подземная, структурная, щелевая и т. д.	2. По условиям протекания коррозии	б) химическая, микробиологическая, электрохимическая	3. По характеру коррозионного разрушения	в)сплошная (общая), местная
Классификация коррозионных процессов	Виды коррозии								
1. По механизму протекания	а) газовая, подземная, структурная, щелевая и т. д.								
2. По условиям протекания коррозии	б) химическая, микробиологическая, электрохимическая								
3. По характеру коррозионного разрушения	в)сплошная (общая), местная								
132.	Какие из нижеперечисленных металлов выполняют для свинца роль анодного покрытия: Pt, Al, Cu, Hg								
133.	В какой среде будет происходить электрохимическая коррозия (выберите 3 ответа): а) нефть; б) морская вода; в) сероводород; г) керосин; д) почва; е) гидроксид натрия.								
134.	В какой среде будет происходить химическая коррозия (выберите 3 ответа): а) нефть;								

	б) морская вода; в) сероводород; г) керосин; д) почва; е) гидроксид натрия.
135.	Вещества, введение которых уменьшает агрессивность среды, называют а) катализаторы коррозии; б) активаторы коррозии; в) ингибиторы коррозии; г) протектор.
136.	Что приводит к уменьшению коррозионных свойств среды а) увеличение pH среды; б) введение ингибитора; в) уменьшение давления; г) дополнительная аэрация.
137.	Способ защиты от коррозии в результате которого корродирует другой металл а) увеличение pH среды; б) введение ингибитора; в) присоединение протектора; г) дополнительная аэрация
138.	В каком случае цинк корродирует быстрее в контакте А) с железом; Б) с оловом; В) с никелем; Г) с висмутом
139.	К каким методам очистки сточных вод относится коагуляция А) химическим; Б) биологическим; В) физико-химическим;
140.	Отстаивание и фильтрация являются неотъемлемой частью А) химическим; Б) биологическим; В) физико-химическим
141.	Аэробная стабилизация-это 1) процесс окисления неорганических веществ в присутствии микроорганизмов и кислорода атмосферного воздуха 2) процесс окисления органических веществ в присутствии микроорганизмов и кислорода атмосферного воздуха 3) процесс окисления неорганических веществ в присутствии бактерий и кислорода атмосферного воздуха
142.	Для чего используют аэротенки: 1) полной биологической очистке сточных вод 2) грубой механической очистки 3) химической очистки
143.	Какие методы химической обработки сточных вод : 1) Паро- и гидроструйный, окисление, восстановление 2) Нейтрализация, окисление, восстановление 3) Струйная, окисление, восстановление
144.	Для какой очистки используют фильтрующие колодцы, фильтрующие траншеи: 1) полная очистка 2) естественная очистка 3) грубой очистки
145.	В качестве сырья для производства аммиака в России в основном используется а) кокс б) природный газ в) уголь г) коксовый газ
146.	Какой аппарат в блоке синтеза аммиака является основным: а) колонна синтеза б) ректификационная колонна в) сепаратор

	г) холодильник
147.	Циркуляционный газ, подаваемый в колонну синтеза, из выносного газового теплообменника движется а) внутри колонны синтеза б) по встроенному внутри теплообменнику в) по зазору между корпусом колонны синтеза и корпусом насадки
148.	Оптимальная температура синтеза аммиака: а) 190-200 ⁰ С б) постоянна на протяжении всего времени протекания реакции в) непостоянна, изменяется по мере протекания реакции
149.	Наибольшее применение в промышленности получили колонны для синтеза аммиака с насадками: а) трубчатой и полочной б) кольца Рашига и насадка Гудлое в) кольцевая и хордовая
150.	Основным конкурентным преимуществом производства аммиака в России является: а) дешевый природный газ б) дешевая нефть в) дешевая энергия
151.	Катализатор в колонну синтеза аммиака загружается: а) на катализаторные полки б) в катализаторную кассету в) в катализаторную корзину
152.	Арматура промышленная трубопроводная – это а) устройство, используемое для сброса рабочих сред б) устройство, используемое для управления потоками рабочих сред в) устройство, используемое для улавливания газов из рабочих сред
153.	В зависимости от расположения по отношению к оборудованию трубопроводы делят на а) внутренние, боковые б) внутренние, внешние в) боковые, внешние
154.	Номинальный параметр применяемый при описании трубопроводных систем как характеризующий признак при монтаже и подгонке друг к другу деталей трубопровода называется а) внутренний диаметр б) номинальный диаметр в) внешний диаметр
155.	Условное давление – это ... а) наименьшее избыточное рабочее давление при температуре рабочей среды 20 ⁰ С, при котором обеспечивается заданный срок службы соединений трубопроводов и арматуры б) интервал изменения избыточного рабочего давления при температуре рабочей среды 20 ⁰ С, при котором обеспечивается заданный срок службы соединений трубопроводов и арматуры в) наибольшее избыточное рабочее давление при температуре рабочей среды 20 ⁰ С, при котором обеспечивается заданный срок службы соединений трубопроводов и арматуры
156.	Трубопроводы окрашивают в желтый цвет, если по нему транспортируется а) азот б) водород в) хлор г) аммиак
157.	Если по трубопроводу транспортируется производственная вода, то его окрашивают в

	<p>... цвет</p> <p>а) черный</p> <p>б) красный</p> <p>в) черный с коричневыми полосами</p> <p>г) зеленый без полос</p>
158.	<p>По ГОСТ взрывоопасность, горючесть и легковоспламеняемость среды, движущейся по трубопроводу обозначают ... цветом</p> <p>а) зеленым</p> <p>б) красным</p> <p>в) желтым</p>
159.	<p>Какие конвейеры способны транспортировать грузы с высокой температурой и тяжёлые грузы?</p> <p>Цепные конвейеры</p> <p>Ленточные конвейеры</p> <p>Скребокковые конвейеры</p>
160.	<p>Какие конвейеры применяют для перемещения россыпью сыпучих продуктов в горизонтальном направлении или с подъёмом на 30°.</p> <p>Цепные конвейеры</p> <p>Ленточные конвейеры</p> <p>Скребокковые конвейеры</p> <p>Винтовые конвейеры</p>
161.	<p>По типу грузонесущего органа конвейеры могут быть</p> <p>Ленточные</p> <p>Пластинчатые</p> <p>Скребокковые</p> <p>стационарные</p> <p>Передвижные</p>
162.	<p>Как перемещается у ленточных и ковшовых конвейеров транспортируемый материал</p> <p>бесконечной лентой</p> <p>вращением жесткого рабочего органа</p> <p>колебанием жесткого рабочего органа</p>
163.	<p>Горизонтальный слой горных пород, вынимаемый при открытой разработке месторождений полезных ископаемых называется _____ карьера</p>
164.	<p>Удаление слоя пустой породы в комплексе горнодобывающих работ называется</p> <p>вскрышные работы</p> <p>добывающие работы</p> <p>взрыхляющие работы</p>
165.	<p>Высота уступа при горнодобывающих работах составляет для твердых пород</p> <p>10-15 м</p> <p>1-5 м</p> <p>8-10 м</p>
166.	<p>Для доставки сырья на завод по сильно пересеченной местности используют</p> <p>железнодорожный транспорт</p> <p>автомобильный транспорт</p> <p>конвейерный транспорт</p>

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 применяется балльно-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов, задач по предложенной преподавателем теме, защиты лабораторных работ. **Бальная система** служит для получения экзамена по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр - 100%.

Экзамен и/или зачет может проводиться в виде тестового задания или собеседования и/или решения задач.

Для получения оценки «отлично» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 85 % и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная балльно-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 84,99% баллов;

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

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

- 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 и/или зачета.

- 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 и/или зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на экзамен и/или зачет.

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

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
<i>ПК-1 - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</i>					
Знать	Лекция	знание технологических процессов, основного и вспомогательного оборудования	Обучающийся знает классификацию основного и вспомогательного оборудования, конструкционные материалы для изготовления химического оборудования и области их применения	Удовлетворительно	Базовый
Уметь	Собеседование по лабораторной работе	Верно подобраны конструкционные материалы в зависимости от условий работы оборудования	Обучающийся самостоятельно верно подобрал необходимые конструкционные материалы в зависимости от условий работы оборудования	Хорошо	Продвинутый
			Неверно произведен подбор конструкционных материалов	Не удовлетворительно	Не освоено
Владеть	Кейс-задача	Расчет количества аппаратов для проведения технологического процесса	Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе знаний об областях применения и перспективах развития химического машиностроения.	Отлично	Высокий
			Обучающийся не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения	Не удовлетворительно	Не освоено
<i>ПК-9 - способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</i>					
Знать	Лекция	Знание требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании химического оборудования	Обучающийся знает требования, предъявляемые к выбору конструкционных материалов при проектировании химического оборудования	Удовлетворительно	Базовый

Уметь	Собеседование по лабораторной работе	эффективность нового оборудования по конструкции реакционных аппаратов	Обучающийся верно определил агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции и т.п. и на основании этого указал на эффективность оборудования	Хорошо	Продвинутый
			Обучающийся не определил агрегатное состояние реагирующих веществ, температурный режим, давление, тепловой эффект реакции и т.п.	Не удовлетворительно	Не освоено
Владеть	Кейс-задача	Методики расчета глубины коррозии, срока службы оборудования	Обучающийся разобрался в поставленной задаче. При решении подобрал верную методику расчета	Отлично	Высокий
			Обучающийся не разобрался в поставленной задаче. Не верно подобрал методику расчета	Не удовлетворительно	Не освоено
ПК-11- способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса					
Знать	Лекция Курсовая работа	Знание принципы выбора основного и вспомогательного оборудования	Обучающийся знает классификацию, области применения и принципы выбора специфического химического оборудования	Удовлетворительно	Базовый
Уметь	Собеседование по лабораторной работе	Выбранная оптимальная конструкция основного и вспомогательного оборудования	Обучающийся самостоятельно подобрал оптимальная конструкция основного и вспомогательного оборудования	Хорошо	Продвинутый
	Курсовая работа		Обучающийся не подобрал конструкции основного и вспомогательного оборудования	Не удовлетворительно	Не освоено
Владеть	Кейс-задача	проверочный прочностной расчет основных элементов аппаратов в зависимости от условий их эксплуатации	Обучающийся предложил выход из сложившейся ситуации, предоставил несколько вариантов проверочных расчетов	Отлично	Высокий
	Курсовая работа		Обучающийся не предложил выхода из сложившейся ситуации	Не удовлетворительно	Не освоено