

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Новое технологическое оборудование для производства
неорганических веществ
(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

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

Направленность (профиль)

Химическая технология неорганических веществ
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
магистр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Новое технологическое оборудование для производства неорганических веществ» – является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

- Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства неорганических веществ; производства энергонасыщенных материалов; производства строительных материалов, стекла, стеклокристаллических материалов, функциональной и конструкционной керамики различного назначения; производства элементов электронной аппаратуры и монокристаллов; производства композиционных материалов и нанокomпозитов; нановолокнистых, наноструктурированных и наноматериалов различной химической природы; производства редких и редкоземельных элементов)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

Технологический тип.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология

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

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК _в - 2	Способность принимать решения о проведении модернизации оборудования и (или) приобретении нового оборудования для производства материалов	ИД1 _{ПКв-2} – Принимает решения о проведении модернизации и реконструкции оборудования.
			ИД2 _{ПКв-2} – Осуществляет выбор нового оборудования и технологической оснастки для производства материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} – Принимает решения о проведении модернизации и реконструкции оборудования.	Знает: этапы и методы технического обследования оборудования необходимые для проведения модернизации и реконструкции
	Умеет: проводить диагностику и оценку состояния эксплуатируемого оборудования
	Владеет: навыками принятия оптимальных решений, связанных с особенностями модернизации и реконструкции оборудования
ИД2 _{ПКв-2} – Осуществляет выбор нового оборудования и технологической оснастки для производства материалов	Знает: классификацию и области применения современного оборудования для производства материалов
	Умеет: осуществлять выбор нового оборудования и технологической оснастки для производства материалов
	Владеет: навыками выбора современных конструктивных материалов; навыками эффективного использования оборудования, средств технологического оснащения

3. Место дисциплины в структуре ОПВО

Дисциплина «Новое технологическое оборудование для производства неорганических веществ» относится к блоку одной вариативной части дисциплин по выбору

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		Семестр 1
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	68,95	68,95
Лекции	17	17
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	51	51
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	51	51
Консультации текущие	0,05*17=0,85	0,05*17=0,85
Зачет	0,1	0,1
Вид аттестации (зачет)	-	-
Самостоятельная работа:	111,05	111,05
Подготовка электронной презентации	10	10
Подготовка к практическим занятиям: - проработка конспектов лекций; - проработка материалов по учебникам	20 31,05	20 31,05
Подготовка к тестовым заданиям: - проработка конспектов лекций; - проработка материалов по учебникам	20 20	20 20
Подготовка к решению кейс-задания	10	10

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.	Основные положения выбора и расчета оборудования химических производств	Классификация оборудования по назначению и принципу действия, области применения, по роли в технологическом процессе и условиям работы. Технологические и конструктивные требования. Порядок расчета оборудования (технологический, тепловой, гидравлический, энергетический и механический расчеты). Приемка и испытание аппаратов.	24

2.	Конструкционные материалы для изготовления химического оборудования	Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов от коррозии. Углеродистые стали, общая характеристика и маркировка, основные компоненты, устойчивые формы твердых растворов, механические и антикоррозионные свойства черных металлов. Чугуны, общая характеристика и маркировка, легированные чугуны, области применения. Качественные конструкционные углеродистые стали. Низколегированные стали, маркировка, области применения в химическом машиностроении. Высоколегированные стали, маркировка, области применения. Понятие о жаропрочности и жаростойкости. Двухслойные стали. Цветные металлы и сплавы. Медь и сплавы на основе меди. Бронзы. Латуни. Основные области применения. Сплавы алюминия. Природные кислотоупоры. Плавные материалы: камни, стекла, эмали и др. Керамика: кислотоупорная. Химический состав неметаллических материалов неорганического происхождения. Области применения в химическом машиностроении. Неметаллические материалы органического происхождения. Материалы на основе графита, резины и каучуков в химическом машиностроении. Замена цветных металлов и сплавов на неметаллические материалы. Прокладочные и набивочные материалы. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы, термостойкие и высокотемпературные цементы.	30
3	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры	Требования, предъявляемые к конструированию химической аппаратуры. Особенности конструирования и изготовления аппаратов, работающих под давлением. Стандартизация и унификация в химическом машиностроении. Тонкостенные сосуды и аппараты. Понятия о категориях прочности, допускаемых напряжениях и коэффициентов запаса прочности, коэффициент прочности сварного шва и прибавка на коррозию. Расчетные и рабочие температура и давление. Гидравлические и пневматические испытания аппаратов. Расчет сосудов и аппаратов. Методы расчета на прочность колонных аппаратов, работающих под действием внутреннего и наружного избыточного давления. Понятие о моментной теории расчета. Толстостенные сосуды и аппараты. Методы изготовления, технико-экономическая оценка различных типов. Расчет толстостенных сосудов и аппаратов. Уплотнения и затворы сосудов высокого давления. Днища и крышки, область применения и расчет толщины крышки. Конструкция и способ присоединения фланцев. Опоры аппаратов. Расчет теплоизоляции.	37
4	Подбор и расчет стандартного оборудования	Трубопроводы и трубопроводная арматура, назначение и классификация. Выбор труб, расчет диаметра. Определение температурных деформаций, компенсаторы. Оборудование погрузки и выгрузки пылевидного и кускового природного сырья. Оборудование для измельчения и перемещения горно-химического сырья. Организация измельчения. Дробилки, мельницы, классификаторы, элеваторы, транспортеры, расходные бункеры, питали. Подбор оборудования при проектировании с учетом механико-химических свойств сырья и производительности. Устройства для предотвращения зависания твердого сырья или полупродуктов в бункерах.	39
5	Специфическое оборудование производств неорганических веществ	Аппараты для проведения каталитических процессов в газовой фазе. Конструкции колонн, работающих под высоким давлением, в производствах аммиака, метанола. Специальное оборудование для массообменных процессов. Насадочные колонны, конструкции оросителей и устройств для перераспределения потоков. Типы массообменных элементов (колпачковые, ситчатые и т.д.). Конструкции абсорбционных колонн в производствах серной и азотной кислот. Печи для сжигания колчедана, серы, фосфора и т.д. Печи для высокотемпературного обжига. Оборудование для сушки. Смесители и суперфосфатные камеры. Нейтрализационные аппараты. Грануляторы.	49,05
	<i>Консультации текущие</i>	<i>0,85</i>	
	<i>Зачет</i>	<i>0,1</i>	

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРО, час
1	Основные положения выбора и расчета оборудования химических производств	2	4	-	18
2	Конструкционные материалы для изготовления химического оборудования	2	5		23
3	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры	2	14		21
4	Подбор и расчет стандартного оборудования	4	14		21
5	Специфическое оборудование производств неорганических веществ	7	14		28,05
	<i>Консультации текущие</i>			0,85	
	<i>Зачет</i>			0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Основные положения выбора и расчета оборудования химических производств	Классификация оборудования по назначению и принципу действия, области применения, по роли в технологическом процессе и условиям работы. Технологические и конструктивные требования. Порядок расчета оборудования. Приемка и испытание аппаратов.	2
2.	Конструкционные материалы для изготовления химического оборудования	Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов от коррозии. Углеродистые стали, общая характеристика и маркировка. Области применения в химическом машиностроении. Неметаллические материалы органического происхождения. Материалы на основе графита, резины и каучуков в химическом машиностроении. Замена цветных металлов и сплавов на неметаллические материалы. Прокладочные и набивочные материалы. Огнеупорные и теплоизоляционные материалы, термостойкие и высокотемпературные цементы.	2
3.	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры	Требования, предъявляемые к конструированию химической аппаратуры. Особенности конструирования и изготовления аппаратов, работающих под давлением. Понятия о категориях прочности, допускаемых напряжениях и коэффициентов запаса прочности, коэффициент прочности сварного шва и прибавка на коррозию. Расчетные и рабочие температура и давление. Гидравлические и пневматические испытания аппаратов. Толстостенные сосуды и аппараты. Методы изготовления, технико-экономическая оценка различных типов. Днища и крышки, область применения и расчет толщины крышки. Конструкция и способ присоединения фланцев. Опоры аппаратов.	2
4.	Подбор и расчет стандартного оборудования	Трубопроводы и трубопроводная арматура, назначение и классификация. Определение температурных деформаций, компенсаторы. Оборудование погрузки и выгрузки пылевидного и кускового природного сырья. Оборудование для измельчения и перемещения горно-химического сырья. Организация измельчения. Дробилки, мельницы, классификаторы, элеваторы, транспортеры, расходные бункеры, питали. Устройства для предотвращения зависания твердого сырья или полупродуктов в бункерах.	4
5	Специфическое оборудование производств неорганических веществ	Аппараты для проведения каталитических процессов в газовой фазе. Специальное оборудование для массообменных процессов. Конструкции абсорбционных колонн в производствах серной и азотной кислот. Оборудование для сушки.	7
	<i>Консультации текущие</i>		0,85
	<i>Зачет</i>		0,1

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1	Основные положения выбора и расчета оборудования химических производств	Расчет количества аппаратов для проведения технологического процесса*	4
2	Конструкционные материалы для изготовления химического оборудования	Выбор конструкционных материалов в зависимости от условий работы оборудования*.	5
3	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры	- Расчет на прочность деталей аппаратуры, работающей под внутренним избыточным давлением*. - Расчет на прочность аппаратов, работающих под внешним давлением*. - Расчет на прочность толстостенных аппаратов*. - Расчет толщины теплоизоляции и площади опор. *	14
4	Подбор и расчет стандартного оборудования	- Расчет теплообменных аппаратов и устройств*. - Расчет аппаратов с перемешивающими устройствами*. - Расчет трубопроводов*. - Расчет оборудования для транспортировки материалов*. - Расчет оборудования для хранения химических продуктов. *	14
5	Специфическое оборудование производств неорганических веществ	- Выбор и расчет колонного оборудования*. - Выбор и расчет печного и сушильного оборудования*. - Выбор и расчет аппараты для проведения каталитических процессов. *	14
	<i>Консультации текущие</i>	0,85	
	<i>Зачет</i>	0,1	

*в форме практической подготовки

5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Основные положения выбора и расчета оборудования химических производств	Подготовка к практическим занятиям	10
		Подготовка к тестовым заданиям	8
2	Конструкционные материалы для изготовления химического оборудования	Подготовка к практическим занятиям	10
		Подготовка к тестовым заданиям	8
		Подготовка электронной презентации	5
3	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры	Подготовка к практическим занятиям	10
		Подготовка к тестовым заданиям	8
		Подготовка к решению кейс-задания	3
4	Подбор и расчет стандартного оборудования	Подготовка к практическим занятиям	10
		Подготовка к тестовым заданиям	8
		Подготовка к решению кейс-задания	3
5	Специфическое оборудование производств неорганических веществ	Подготовка к практическим занятиям	11,05
		Подготовка электронной презентации	5
		Подготовка к тестовым заданиям	8
		Подготовка к решению кейс-задания	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. 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.
2. Тимонин, А. С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования [Текст] : справочник : учебное пособие для подготовки бакалавров, специалистов, магистров (гриф УМО). Т. 3 / А. С. Тимонин, В. Б. Моисеев, К. Р. Таранцева ; под общей ред. А. С. Тимонина. - 4-е изд., перераб., доп. и испр. - Калуга : Ноосфера, 2015. - 1038 с.
3. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры [Текст] /Лашинский, А. А.:Альянс, 2013. - 752 с.
4. 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>
5. 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>
6. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии. — СПб. : Лань, 2016. — 408 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/87568/#1>
7. 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. 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.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>

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://npod.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 программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Тестовые задания в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.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 освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – MicrosoftWindowsXP; MicrosoftWindows 2008 R2 Server; MicrosoftOffice 2007 Professional 07.

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.vsu.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

<p>Учебная аудитория №37 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации.</p>	<p>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</p>	<p>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/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
--	---	---

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</p>
---	---	--

		Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://open.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 занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Магнитная мешалка типа ММ-4- 1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет
Учебная аудитория № 022 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект мебели для учебного процесса Акводистиллятор ДЭ-15-1 шт, Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-1/80-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя	ПО нет

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 033.	Комплект мебели для учебного процесса Кондуктометр DDS-11C (COND-51) – 1 шт.,	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008
---	--	---

	<p>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, Высо- котемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2 – 1 шт., Иономер И-160МИ 0-14рН(рХ) – 1 шт., Источник питания постоянно- го тока АКПП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп Ievenhuk – 1 шт; Сосуд криобилолгический (Дьюра) X-40-СКП; Прибор рН-метр РНер-4 – 1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обуча- ющихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Кабинет для само- стоятельной работы обучающихся № 39.</p>	<p>Комплект мебели для учебного про- цесса Компьютер CeleronD 2.8 -3 шт. Персональный компьютер IntelCore 2 –1 шт. Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обуча- ющихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
<p>Кабинет для само- стоятельной работы обучающихся № 024.</p>	<p>Комплект мебели для учебного про- цесса, Микроколориметр МИД-200-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обуча- ющихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки.	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	<p>Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com.</p> <p>AdobeReader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html</p>
----------------------------	--	--

Помещение для хранения реактивов, химической посуды и обслуживания лабораторных занятий по органической химии

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.	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p>
---	---	---

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

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

Виды учебной работы	Всего академических часов, ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	36,55	36,55
Лекции	9	9
Лабораторные работы	27	27
Консультации текущие	$0,05 \cdot 9 = 0,45$	$0,05 \cdot 9 = 0,45$
Зачет	0,1	0,1
Вид аттестации (зачет)	-	-
Самостоятельная работа:	143,45	143,45
Подготовка электронной презентации	20	20
Подготовка к практическим занятиям: - проработка конспектов лекций; - проработка материалов по учебникам	20 30	20 30
Подготовка к тестовым заданиям: - проработка конспектов лекций; - проработка материалов по учебникам	20 30	20 30
Подготовка к решению кейс-задания	23,45	23,45

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплины: Новое технологическое оборудование для производства неорганических веществ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у магистров следующих компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК ₈ - 2	Способность принимать решения о проведении модернизации оборудования и (или) приобретении нового оборудования для производства материалов	ИД1 _{ПК8-2} – Принимает решения о проведении модернизации и реконструкции оборудования.
			ИД2 _{ПК8-2} – Осуществляет выбор нового оборудования и технологической оснастки для производства материалов

В результате освоения дисциплины магистр должен:

Знать: этапы и методы технического обследования оборудования необходимые для проведения модернизации и реконструкции; классификацию и области применения современного оборудования для производства материалов.

Уметь: проводить диагностику и оценку состояния эксплуатируемого оборудования; осуществлять выбор нового оборудования и технологической оснастки для производства материалов.

Владеть: навыками принятия оптимальных решений, связанных с особенностями модернизации и реконструкции оборудования; навыками выбора современных конструкционных материалов; навыками эффективного использования оборудования, средств технологического оснащения.

Содержание разделов дисциплины: Классификация оборудования по назначению и принципу действия, области применения, по роли в технологическом процессе и условиям работы. Технологические и конструктивные требования. Порядок расчета оборудования (технологический, тепловой, гидравлический, энергетический и механический расчеты). Приемка и испытание аппаратов. Коррозия металлов и сплавов. Особенности конструирования и изготовления аппаратов, работающих под давлением. Стандартизация и унификация в химическом машиностроении. Тонкостенные сосуды и аппараты. Расчет толстостенных сосудов и аппаратов. Уплотнения и затворы сосудов высокого давления. Днища и крышки, область применения и расчет толщины крышки. Опоры аппаратов. Трубопроводы и трубопроводная арматура, назначение и классификация. Выбор труб, расчет диаметра. Оборудование погрузки и выгрузки пылевидного и кускового природного сырья. Дробилки, мельницы, классификаторы, элеваторы, транспортеры, расходные бункеры, питатели. Подбор оборудования при проектировании с учетом механико-химических свойств сырья и производительности. Устройства для предотвращения зависания твердого сырья или полупродуктов в бункерах. Аппараты для проведения каталитических процессов в газовой фазе. Конструкции колонн, работающих под высоким давлением, в производствах аммиака, метанола. Специальное оборудование для массообменных процессов. Насадочные колонны, конструкции иоросителей и устройств для перераспределения потоков. Конструкции абсорбционных колонн в производствах серной и азотной кислот. Печи для сжигания колчедана, серы, фосфора и т.д. Печи для высокотемпературного обжига. Оборудование для сушки. Смесители и суперфосфатные камеры. Нейтрализационные аппараты. Грануляторы.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

**Новое технологическое оборудование для производства
неорганических веществ**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПК ₈ - 2	Способность принимать решения о проведении модернизации оборудования и (или) приобретении нового оборудования для производства материалов	ИД1 _{ПКв-2} – Принимает решения о проведении модернизации и реконструкции оборудования.
			ИД2 _{ПКв-2} – Осуществляет выбор нового оборудования и технологической оснастки для производства материалов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} – Принимает решения о проведении модернизации и реконструкции оборудования.	Знает: этапы и методы технического обследования оборудования необходимые для проведения модернизации и реконструкции
	Умеет: проводить диагностику и оценку состояния эксплуатируемого оборудования
	Владеет: навыками принятия оптимальных решений, связанных с особенностями модернизации и реконструкции оборудования
ИД2 _{ПКв-2} – Осуществляет выбор нового оборудования и технологической оснастки для производства материалов	Знает: классификацию и области применения современного оборудования для производства материалов
	Умеет: осуществлять выбор нового оборудования и технологической оснастки для производства материалов
	Владеет: навыками выбора современных конструкционных материалов; навыками эффективного использования оборудования, средств технологического оснащения

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1.	Основные положения выбора и расчета оборудования химических производств	<i>ПК₆ - 2</i>	Тест	41-62	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование	1-2	Контроль преподавателем
2.	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры	<i>ПК₆ - 2</i>	Тест	41-62	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование	3-5	Контроль преподавателем
			Презентация	30-32	Проверка преподавателем
3.	Конструкционные материалы для изготовления химического оборудования	<i>ПК₆ - 2</i>	Тест	41-62	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование	6-11	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	38-40	Проверка преподавателем
4.	Подбор и расчет стандартного оборудования	<i>ПК₆ - 2</i>	Тест	41-62	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование	12-17	Контроль преподавателем
			Кейс-задача	38-40	Проверка преподавателем
5.	Специфическое оборудование производств неорганических веществ	<i>ПК₆ - 2</i>	Тест	41-62	Бланочное или компьютерное тестирование
			Собеседование	18-29	Контроль преподавателем
			Презентация	33-37	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	38-40	Проверка преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 10 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 4 контрольных заданий на проверку умений;
- 1 контрольное задание на проверку навыков.

3.1 Вопросы к собеседованию (текущие опросы)

3.1.1 Шифр и наименование компетенции- ПК_в - 2 *Способность принимать решения о проведении модернизации оборудования и (или) приобретении нового оборудования для производства материалов*

№ 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.
12.	Конструкции мешалок. Выбор и расчет мешалок.
13.	Выбор конструкции аппарата с мешалкой. Расчет вала мешалок.
14.	Колонные аппараты. Основные элементы, конструкции тарелок.
15.	Методы кристаллизации. Конструкции кристаллизаторов.
16.	Классификация реакционной аппаратуры.
17.	Трубопроводы и трубопроводная арматура. Расчет трубопроводов.
18.	Колонны синтеза аммиака.
19.	Печи: классификация и конструкции печей.
20.	Устройство шахтных печей и печей с псевдоожиженным слоем.
21.	Оборудование для сушки.
22.	Общие принципы измельчения. Конструкции дробилок.
23.	Конструкции мельниц. Организация измельчения.
24.	Оборудование для фракционного разделения твердых материалов.
25.	Оборудование для гранулирования химических продуктов.
26.	Классификация транспортных устройств. Ленточные конвейеры: конструкция и расчет.
27.	Скребок и винтовые конвейеры, элеваторы: конструкция и расчет.
28.	Установки пневмотранспорта: конструкции и расчет. Бункера и затворы.
29.	Дозаторы и питатели сыпучих материалов.

3.2 Презентация (текущая аттестация)

3.2.1 Шифр и наименование компетенции- ПК_в – 2 *Способность принимать решения о проведении модернизации оборудования и (или) приобретении нового оборудования для производства материалов*

№ темы	Тематика рефератов
30.	Классификация коррозии
31.	Современные методы защиты металлов от коррозии
32.	Конструкционные металлы и сплавы
33.	Аппараты и сооружения рекуперационной переработки и очистки сточных вод. Механическая, биологическая, химическая, физико-химическая очистка
34.	Конструкции колонн, работающих под высоким давлением, в производстве аммиака. Современные катализаторы синтеза.
35.	Технологии «АММОНИА КАЗАЛЕ» для агрегатов аммиака
36.	Агрегат синтеза аммиака хальдор топсе
37.	Отходы химических производств, перспективные схемы переработки

3.3 Кейс-задачи (задания) к зачету

3.3.1 Шифр и наименование компетенции- ПК_в - 2 *Способность принимать решения о проведении модернизации оборудования и (или) приобретении нового оборудования для производства материалов*

№ задания	Условие задачи (формулировка задания)
38.	<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> $V_k = 132 \cdot 1,0 / 3,6 \cdot 1,0 \cdot 1000 \cdot 0,85 = 0,0432 \text{ м}^3$
39.	<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 80м², 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 постоянного давления $t_{\phi 2}=6853$с, время, затраченное на вспомогательные операции $t_b=1800$с,</p>

	<p>время промывки отфильтрованного осадка $t_{пр}=3166с$, время просушки осадка $t_c=70с$.</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: $Q = 0,8 \cdot S \cdot v_{ц}, м^3/ч,$ где S – площадь поверхности фильтрования, $м^2$; $v_{ц}$ – скорость фильтрования, $м^3/(м^2 \cdot с)$. $v_{ц} = (V_{ф1} + V_{ф2}) / t_{ц}, м^3 / (м^2 \cdot ч).$ где $V_{ф1}$ - объем фильтрата в режиме постоянной скорости, $м^3/м^2$, $V_{ф2}$ - объем фильтрата в режиме постоянного давления, $м^3/м^2$, $t_{ц}$ – общее время рабочего цикла, с. $t_{ц} = 13000с = 3,6 ч$ $v_{ц} = (0,117 + 0,225) / 3,6 = 0,095 м^3 / (м^2 \cdot ч).$ $Q = 0,8 \cdot 80 \cdot 0,095 = 6,08 м^3/ч.$</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>
40.	<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 зачету)

3.4.1 Шифр и наименование компетенции- ПК_в – 2 Способность принимать решения о проведении модернизации оборудования и (или) приобретении нового оборудования для производства материалов

№ задания	Тест (тестовое задание)
41.	Какое оборудование является универсальным? А) ректификатор; Б) теплообменник ; В) кристаллизатор; Г) абсорбер
42.	Какое оборудование является специализированным? А) ректификатор ; Б) теплообменник; В) кристаллизатор; Г) абсорбер
43.	Какое оборудование является специальным?

	А) колонна синтеза аммиака; Б) теплообменник; В) кристаллизатор; Г) абсорбер
44.	Какое оборудование является основным? А) кристаллизатор; Б) газодувка; В) конвейер; Г) элеватор
45.	Конструктивное совершенство – это... А) герметизация; Б) малый расход дорогих материалов; В) периодический ремонт; Г) простота разборки и сборки
46.	Унификация – это... А) оптимальный конструкционный материал; Б) малый расход дорогих материалов; В) применение аналогичных деталей; Г) оптимальная конструкция
47.	Цель технологического расчета – это... А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение числа аппаратов; В) определение объема аппаратов; Г) определение расхода теплоносителя
48.	Цель теплового расчета – это... А) определение поверхности теплопередачи; Б) определение числа аппаратов; В) определение объема аппаратов; Г) определение толщины днища
49.	Сплошная коррозия – это... А) поверхность аппарата изнашивается равномерно; Б) изнашиваются места сварки; В) рекристаллизация сплава; Г) разрушение структурной составляющей
50.	Местная коррозия – это... А) поверхность аппарата изнашивается равномерно; Б) изнашиваются места сварки; В) рекристаллизация сплава; Г) разрушение структурной составляющей
51.	Латунь – сплав... А) меди и олова; Б) меди и цинка; В) меди и железа; Г) меди и хрома
52.	Бронза – сплав... А) меди и олова; Б) меди и цинка; В) меди и железа; Г) меди и хрома
53.	Какие из нижеперечисленных металлов выполняют для свинца роль анодного поля: Pt, Al , Cu, Hg
54.	Вещества, введение которых уменьшает агрессивность среды, называют а) катализаторы коррозии; б) активаторы коррозии; в) ингибиторы коррозии; г) протектор.
55.	Щековые дробилки используют для: а) мелкого дробления; б) среднего дробления; в) крупного дробления; г) тонкого помола.
56.	Механическая классификация на ситах называется: а) Грохочение; б) Гидравлическая классификация; в) Воздушная сепарация; г) Мокрое разделение.
57.	К сухому способу очистки газовых смесей от пылей и тумана НЕ относятся А) циклоны Б) электрофильтры В) скрубберы Вентури Г) рукавный фильтр
58.	Движущей силой процесса фильтрации является: А) разность температур Б) разность давлений В) разность концентраций Г) разность рН
59.	К мокрому способу очистки газовых смесей от пылей и тумана НЕ относятся

	А) пенные аппараты Б) электрофилтры В) скрубберы Вентури Г) распылительные абсорберы
60.	Какой аппарат в блоке синтеза аммиака является основным: а) колонна синтеза б) ректификационная колонна в) сепаратор г) холодильник
61.	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
62.	Трубопроводы окрашивают в желтый цвет, если по нему транспортируется а) азот б) водород в) хлор г) аммиак

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 – 2015 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – 2012 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине «**Новое технологическое оборудование для производства неорганических веществ**» применяется балльно-рейтинговая система.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ОМ является текущий опрос в виде собеседования, сдачи тестов, кейс-заданий и сдачи презентации по предложенной преподавателем теме, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, незачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

Бальная система служит для получения экзамена и/или зачета по дисциплине.

Максимальное число баллов за семестр – 100.

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

Максимальное число баллов на экзамене и/или зачете – 50.

Минимальное число баллов за текущую работу в семестре – 30.

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

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

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

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

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на зачете должна быть не 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
ПК₆ - 2 Способность принимать решения о проведении модернизации оборудования и (или) приобретении нового оборудования для производства материалов					
Знать	Лекция Собеседование Реферат	Знание различных областей применения оборудования, методы защиты оборудования от коррозии	Обучающийся знает классификацию основного и вспомогательного оборудования, конструкционные материалы для изготовления химического оборудования и области их применения	Зачтено	Базовый
			Обучающийся самостоятельно верно подобрал необходимую методику расчета параметров машин и аппаратов производств неорганических веществ	Зачтено	Продвинутый
Уметь	Собеседование по практической работе	Верно подобрана методика расчета основных параметров машин и аппаратов производств неорганических веществ рассчитаны	Неверно расчета параметров машин и аппаратов производств неорганических веществ	Не зачтено	Не освоено
			Обучающийся разобрался в предложенной конкретной ситуации, самостоятельно решил поставленную задачу на основе знаний об областях применения и перспективах развития химического машиностроения.	Зачтено	Высокий
Владеть	Кейс-задача	Расчет основного и вспомогательного оборудования, уточнена область применения	Обучающийся не решил поставленную задачу, не предложил вариантов решения	Не зачтено	Не освоено