

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 26 » _____ 05 _____ 2022

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

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 нанокompозитов; 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 _е - 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. аудиторские 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	30

		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.	
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, питатели. 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
	Консультации текущие	0,85	
	Зачет	0,1	

5.2 Разделы дисциплины 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

№	Наименование раз-	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость,
---	-------------------	---	---------------

п/п	дела дисциплины		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 Подготовка к тестовым заданиям	10 8
2	Конструкционные материалы для изготовления химического оборудования	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к тестовым заданиям Подготовка электронной презентации	10 8 5
3	Основы конструирования и расчета химической аппаратуры	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания	10 8 3
4	Подбор и расчет стандартного оборудования	Подготовка к практическим занятиям Подготовка к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания	10 8 3
5	Специфическое оборудование производств неорганических веществ	Подготовка к практическим занятиям Подготовка электронной презентации Подготовка к тестовым заданиям Подготовка к решению кейс-задания	11,05 5 8 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.vsuet.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.vsuet.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.vsuet.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.vsuet.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

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 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 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

<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) Экрансэлектроприводом 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</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>AdobeReaderXI(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/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> <p>Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level</p>
---	--	--

		#44822753 от 17.11.2008 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 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., Весы НСВ 123 – 1 шт., Весы ВК-300.1 – 1 шт., Весы аналитические HR-250 AZG Водонепроницаемый стандартный	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
---	---	---

	<p>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 0-14pH(pX) – 1 шт., Источник питания постоянного тока АКПП Б5.30/10 – 1 шт., Спектрофотометр ПЭ-5300 В– 1 шт., Компьютер IntelCore 2DuoE7300-1 шт., Микроскоп Ievenhuk – 1 шт; Сосуд криобилогический (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>#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 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</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 самостоятельной работы обучающихся № 024.</p>	<p>Комплект мебели для учебного процесса, Микроколориметр МИД-200-1 шт Плакаты, наглядные пособия, схемы. Рабочие места по количеству обучающихся. Рабочее место преподавателя</p>	<p>ПО нет</p>

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

<p>Читальные залы библиотеки.</p>	<p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p>	<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,</p>
-----------------------------------	---	--

		<p>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

<p>Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 031</p>	<p>Ноутбук LenovoG 575 – 1 шт, Рн-метр PH-150 МИ – 1 шт, Холодильник NORD- 1 шт, Ксерокс XeroxWorkCentre 3119- 1шт.</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>
--	---	--

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
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	27	27
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	27	27
Консультации текущие	0,05*9=0,45	0,05*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 _е - 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

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 оросителей 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.