

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25_"__05__2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)

Инжиниринг химических и нефтехимических производств
Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

Разработчик _____ Мальцев М. В. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств

_____ Пугачева И.Н. _____
(подпись) (дата) (Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Специальное оборудование отрасли» является изучение конструкций и принципа работы оборудования производства и переработки полимеров, минеральных удобрений, неорганических веществ, масел и синтетических моющих средств.

Задачи дисциплины (проектная деятельность):

- сбор и анализ исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов;
- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности;
- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам,
- техническим условиям и другим нормативным документам.

Объектами профессиональной деятельности являются:

- процессы и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- промышленные установки, включая системы автоматизированного управления;
- системы автоматизированного проектирования; автоматизированные системы научных исследований;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;
- системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

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	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	Состояние и тенденции развития производств отрасли; текущую и перспективную конъюнктуру рынка в области спецоборудования; принципы разработки и эксплуатации спецоборудования отрасли; методику проектирования спецоборудования отрасли.	Выбирать оборудование для реализации заданного технологического процесса; разрабатывать и эксплуатировать специальное оборудование отрасли, проектировать отдельные стадии технологических процессов.	Методами автоматизированного проектирования, исследования и эксплуатации специального оборудования; навыками расчета нового оборудования, методами конструирования основных рабочих органов спецоборудования и вспомогательных с

					использованием современных информационных технологий.
2	ПК-7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	Специфику конструкции оборудования и его эксплуатации	Принимать участие в наладке нового оборудования и последующей проверке его технического состояния	Приемами и методами проверки технического состояния оборудования и программных средств
3	ПК-17	способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Основы проектирования специального оборудования, с использованием современных информационных технологий	Применять современные технологии для проектирования отдельных стадий производственных процессов с выявлением оптимальных и рациональных режимов работы оборудования	Методами проектирования отдельных технологических стадий производственных процессов с использованием соответствующего программного обеспечения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Специальное оборудование отрасли» относится к блоку Б1, обязательным дисциплинам вариативной части, Модуль "Профессиональный".

Дисциплина базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин Компьютерная и инженерная графика, Основные производства отрасли, Процессы и аппараты.

Дисциплина является предшествующей для освоения дисциплин: Преддипломная практика, выполнения выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр	
		7 акад	8 акад.
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	119,25	45,85	73,4
Лекции	49	15	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Лабораторные работы (ЛБ)	30	30	-
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Практические занятия (ПЗ)	34	-	34
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Консультации текущие	2,45	0,75	1,7
Проведение консультаций перед экзаменом	2		2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1	0,2

Самостоятельная работа:	134,95	62,15	72,8
Проработка материалов по конспекту лекций	24,5	7,5	17
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	74,95	49,15	25,8
Подготовка к лабораторным работам	6	6	
Курсовая работа	30		30
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8		33,8

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указывается в дидактических единицах)	Трудоемкость раздела, час
1	Специальное оборудование производств синтетических каучуков	Оборудование полимеризационных процессов. Эмульсионная полимеризация. Полимеризация в растворе. Оборудование для выделения легколетучих веществ из латексов и полимеров. Оборудование для выделения каучука. Оборудование для обработки каучука. Оборудование для агломерации и концентрирования латексов.	41
2	Специальное оборудование производства неорганических веществ и минеральных удобрений	Оборудование производства серной кислоты. Оборудование производства азотной кислоты. Оборудование производства азотных удобрений. Оборудование производства фосфатных удобрений. Оборудование производства калийных удобрений. Оборудование производства минеральных солей. Оборудование производства содовых продуктов.	40
3	Специальное оборудование переработки нефти и нефтепродуктов	Оборудование перегонки нефти. Оборудование каталитического реформинга углеводородов. Оборудование производства низших олефинов пиролизом. Оборудование производства этилбензола и диэтилбензола. Оборудование производства стирола.	41
4	Специальное оборудование производства масел и синтетических моющих средств	Оборудование производства эфирных масел. Оборудование производства синтетических душистых веществ. Оборудование производства порошкообразных моющих средств. Оборудование производства пастообразных и жидких моющих средств.	41
5	Оборудование по переработке полимеров и композитов в изделия	Оборудование для смешения композитов. Червячные машины и линии на их основе. Литьевые машины. Гидравлические прессы. Оборудование пневмо- и вакуум формования. Оборудование производства вспененных полимерных изделий.	120,5

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ (или С), час	ЛР, час	СРС, час
1	Специальное оборудование производств синтетических каучуков	8	4	4	25
2	Специальное оборудование производства неорганических веществ и минеральных удобрений	7	4	4	25
3	Специальное оборудование переработки нефти и нефтепродуктов	8	4	4	25
4	Специальное оборудование производства масел и синтетических моющих средств	8	4	4	25

	тических мощющих средств				
5	Оборудование по переработке полимеров и композитов в изделия	18	18	14	70,55
	Итого	49	34	30	170,55

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Специальное оборудование производств синтетических каучуков	Оборудование полимеризационных процессов. Эмульсионная полимеризация. Полимеризация в растворе. Оборудование для выделения легколетучих веществ из латексов и полимеров. Оборудование для выделения каучука. Оборудование для обработки каучука. Оборудование для агломерации и концентрирования латексов.	8
2	Специальное оборудование производства неорганических веществ и минеральных удобрений	Оборудование производства серной кислоты. Оборудование производства азотной кислоты. Оборудование производства азотных удобрений. Оборудование производства фосфатных удобрений. Оборудование производства калийных удобрений. Оборудование производства минеральных солей. Оборудование производства содовых продуктов.	7
3	Специальное оборудование переработки нефти и нефтепродуктов	Оборудование перегонки нефти. Оборудование каталитического реформинга углеводородов. Оборудование производства низших олефинов пиролизом. Оборудование производства этилбензола и диэтилбензола. Оборудование производства стирола.	8
4	Специальное оборудование производства масел и синтетических мощющих средств	Оборудование производства эфирных масел. Оборудование производства синтетических душистых веществ. Оборудование производства порошкообразных мощющих средств. Оборудование производства пастообразных и жидких мощющих средств.	8
5	Оборудование по переработке полимеров и композитов в изделия	Оборудование для смешения композитов. Червячные машины и линии на их основе. Литьевые машины. Гидравлические прессы. Оборудование пневмо- и вакуум формования. Оборудование производства вспененных полимерных изделий.	18
	Итого		49

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1	Специальное оборудование производств синтетических каучуков	Расчет полимеризатора. Расчет дегазатора. Расчет экспандера. Расчет экспеллера.	4
2	Специальное оборудование производства неорганических веществ и минеральных удобрений	Расчет абсорбера. Расчет разделителя глубоким охлаждением. Расчет инжектора. Расчет каталитического реактора. Расчет окислителя аммиака. Расчет колонны аммиачной селитры.	4
3	Специальное оборудование переработки нефти и нефтепродуктов	Расчет ректификационной колонны. Расчет экстрактора. Расчет осушителя.	4
4	Специальное оборудование производства масел и синтетических мощющих средств	Расчет экстрактора. Расчет абсорбера. Расчет теплообменника. Расчет реактора-сульфуратора. Расчет аппарата виброкипящего слоя. Расчет скруббера.	4

5	Оборудование по переработке полимеров и композитов в изделия	Расчет барабанного смесителя. Расчет валковой машины. Расчет червячного экструдера. Расчет гидравлического пресса. Расчет процесса вакуумформования.	18
	Итого		34

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Специальное оборудование производств синтетических каучуков	Изучение конструкции и работы аппарата выделения каучука	4
2	Специальное оборудование производства неорганических веществ и минеральных удобрений	Изучение конструкции и работы машины для получения красящих компонентов	4
3	Специальное оборудование переработки нефти и нефтепродуктов	Изучение конструкции и работы аппарата для переработки отработанных масел	4
4	Специальное оборудование производства масел и синтетических моющих средств	Изучение конструкции и работы аппарата для сушки моющего средства	4
5	Оборудование по переработке полимеров и композитов в изделия	Изучение конструкции и работы экструзионной установки	14
	Итого		30

5.2.4 Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды СРО	Трудоемкость, час
1	Специальное оборудование производств синтетических каучуков	ДЗ, КР	25
2	Специальное оборудование производства неорганических веществ и минеральных удобрений	ДЗ, КР	25
3	Специальное оборудование переработки нефти и нефтепродуктов	ДЗ, КР	25
4	Специальное оборудование производства масел и синтетических моющих средств	ДЗ, КР	25
5	Оборудование по переработке полимеров и композитов в изделия	ДЗ, КР	68,7
	Итого		168,75

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Агибалова, Н.Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов: Учебное пособие/ Н.Н. Агибалова электрон. дан. — СПб.: Лань, 2020. — 124 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/138153>.
2. Ахметов, Т.Г. Химическая технология неорганических веществ: Учебное пособие/ Под ред. Т.Г. Ахметова электрон. дан. — СПб.: Лань, 2019. — 452 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119611>.
3. Сарданашвили, А.Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : Учебное пособие/ А.Г. Сарданашвили, А.И. Львова электрон. дан. — СПб.: Лань, 2019. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/113946>.

4. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Текст]/ М.Г. Гайнуллин Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2020. — 604 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/130190/#2>.

6.2 Дополнительная литература

1. Вержинская, С.В. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие (ГРИФ) [Текст] / Н.Г. Дигуров, С.А. Синицын. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М: ФОРУМ, 2012. – 400 с..

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. *Спецоборудование* [Текст] : методические указания к практическим занятиям / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Ю. Н. Шаповалов, М. В. Мальцев. - Воронеж : ВГУИТ, 2012.- 24 с.

2. Панов, С. Ю. **Оборудование** по переработке полимеров [Текст] : методические указания по выполнению расчетно-графической работы для студентов, обучающихся по направлению 18.03.02 – "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии", очной и заочной формы обучения / С. Ю. Панов, М. В. Мальцев; ВГУИТ, Кафедра машин и аппаратов химических производств. - Воронеж, 2015. - 12 с. - 31 экз. + Электрон. ресурс. - 43-00.

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

1. Сайт научной библиотеки ВГУИТ <<http://cnit.vsuet.ru>>.

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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. – Режим доступа : <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>. - Загл. с экрана

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;

- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);

- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Программы Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office 2007	Microsoft Office 2007 Russian 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
Microsoft Office Professional Plus 2013	Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает: - лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным 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>.

На кафедре промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств имеется учебная аудитория № 31 для проведения занятий лекционного типа:

Учебная аудитория № 31 для проведения занятий лекционного типа	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 22 штуки, стул ученический – 45 штук. Проектор Aser XD 1150 – 1 шт, Экран для проектора – 1 шт, Компьютер Intel Core	Microsoft Windows 7, 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 Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/
--	---	--

	2Duo E7300; Монитор 18 LG	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 № 24 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 24 штуки, стул ученический – 49 штук. Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 11 штук; Монитор 18 LG – 11 штук.; Проектор Aser XD 1150. Компьютер Celeron-433. Плоттер HP DesignJet Рабочая станция Intel Celeron 335.	Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Up-grade Academic OPEN 1 License No Lev-el#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academ-ic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html
Учебная аудитория № 03 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект мебели для учебного процесса: стол ученический – 11 шт., стул ученический – 21 шт. Шкаф – 2 шт Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 1 шт.; Монитор 18 LG – 1 шт. Установка экструзионная – 3 комплекта. Реометр «SmartRheo-100» Климатическая камера. Реактор ультразвуковой. Шаровая мельница. Лабораторная установка по изучению тепломассо-обменных процессов.	Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Up-grade Academic OPEN 1 License No Lev-el#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academ-ic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Аудитория для самостоятельной работы № 30	Комплект мебели для учебного процесса: стол компьютерный – 2 шт., стул ученический – 2 шт., шкаф платяной – 3 шт. Компьютер Intel Core 2Duo E7300 - 2 штуки. Принтер HP LaserJet P	Microsoft Windows 7, Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 7 Russian Up-grade Academic OPEN 1 License No Lev-el#47881748 от 24.12.2010г. http://eopen.microsoft.com . Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academ-ic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008
---	--	--

	2015 – 1 шт.	http://eopen.microsoft.com . Adobe Reader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdfreader/volume-distribution.html
--	--------------	--

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

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

- 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**.

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии» и профилю подготовки Инжиниринг химических и нефтехимических производств.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

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

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Семестр	
		8	9
		акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины	288	108	180
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	46,4	13,8	32,6
Лекции	20	6	14
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Лабораторные работы (ЛБ)	6	6	
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Практические занятия (ПЗ)	12		12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>			
Консультации текущие	3	0,9	3,6
Контрольные работы		0,8	0,8
Проведение консультаций перед экзаменом	2		2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,3	0,1 зачет	0,2 экзамен
Самостоятельная работа:	230,9	95,1	144,9
Проработка материалов по конспекту лекций	10	3	7
Проработка материалов по учебникам, учебным пособиям	168	90,9	74,1
Подготовка к лабораторным работам	21,7	21,7	
Курсовая работа	30		30
Подготовка к зачету, экзамену (контроль)	10,7	3,9	6,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

1. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	Состояние и тенденции развития производств отрасли; текущую и перспективную конъюнктуру рынка в области спецоборудования; принципы разработки и эксплуатации спецоборудования отрасли; методику проектирования спецоборудования отрасли.	Выбирать оборудование для реализации заданного технологического процесса; разрабатывать и эксплуатировать специальное оборудование отрасли, проектировать отдельные стадии технологических процессов.	Методами автоматизированного проектирования, исследования и эксплуатации специального оборудования; навыками расчета нового оборудования, методами конструирования основных рабочих органов спецоборудования и вспомогательных с использованием современных информационных технологий.
2	ПК-7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	Специфику конструкции оборудования и его эксплуатации	Принимать участие в наладке нового оборудования и последующей проверке его технического состояния	Приемами и методами проверки технического состояния оборудования и программных средств
3	ПК-17	способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Основы проектирования специального оборудования, с использованием современных информационных технологий	Применять современные технологии для проектирования отдельных стадий производственных процессов с выявлением оптимальных и рациональных режимов работы оборудования	Методами проектирования отдельных технологических стадий производственных процессов с использованием соответствующего программного обеспечения

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№	Контролируемые	Индекс	Оценочные средства	Технология/процедура
---	----------------	--------	--------------------	----------------------

п/п	модули	контролируемой компетенции (или ее части)	наименование	№ заданий	оценивания (способ контроля)
1	Специальное оборудование отрасли	ПК-5	тест	56-72	Тестирование
2			собеседование (зачет)	1-20	Контроль преподавателем
			кейс-задания	40-48	Проверка кейс-задания
3	ПК-7	тест	72-83	Тестирование	
		собеседование (зачет)	20-39	Контроль преподавателем	
		кейс-задания	48-55	Проверка кейс-задания	
3		ПК-17			

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 программы

3.1 Собеседование (зачет)

Номер вопроса	Текст вопроса
1	Понятие химической промышленности
2	Сырьевая и энергетическая база химической промышленности
3	Основные направления развития техники и технологии
4	Экологические проблемы химической технологии
5	Охрана природы и очистка промышленных выбросов
6	Показатели эффективности химического производства в химико-технологического процесса
7	Общие закономерности химических производств
8	теоретические основы и назначение технологических процессов, используемых в химической и смежных с ней, отраслях промышленности
9	типовые процессы для реализации различных стадий технологического процесса
10	методы моделирования, расчета и оптимизации процессов и аппаратов, пути совершенствования химической технологии и техники
11	Классификация и назначение аппаратов химической технологии
12	технико-экономические аспекты выбора разновидностей процессов и режимов их проведения, типов аппаратов и установок
13	основные принципы аппаратурного оформления химических производств
14	Типовые аппараты и установки для осуществления химико-технологических процессов
15	Основные положения моделирования и анализа химикотехнологических процессов
16	Общие принципы расчета и анализа процессов и аппаратов
17	Основной кинетический закон явлений переноса.

18	Реакторы для системы газ-твердое тело
19	Схемы и конструкции реакторов с неподвижным слоем катализатора
20	Реакторы высокого давления
21	Элементы их конструкции и требования, предъявляемые к корпусу, фланцам, днищам, уплотнениям и затворам.
22	Основы техники безопасности при эксплуатации реакторов
23	Общие сведения о полимеризации мономеров
24	Классификация полимеризаторов
25	Особенности конструкции полимеризаторов в эмульсиях и в растворах
26	Основные зависимости параметрических расчетов полимеризаторов
27	Общие сведения о процессе дегазации
28	Классификация дегазаторов
29	Особенности конструкции дегазаторов для обработки каучуков, получаемых в газовой фазе, в эмульсии, в растворе
30	Пленочные дегазаторы
31	Машины для безводной дегазации каучуков
32	Основы параметрических расчетов дегазаторов
33	Общие сведения о процессах выделения каучуков.
34	Классификация оборудования.
35	Особенности конструкции валковых машин.
36	Конструкции червячных машин для обезвоживания и сушки каучуков
37	Обзор конструкций вибрационных машин
38	Сушилки для крошки каучука.
39	Особенности конструкции и эксплуатации брикетировочных прессов, межоперационных транспортных устройств

3.2 Кейс-задания к зачету

ПК-5 готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

ПК-7 готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического оборудования

Номер вопроса	Кейс-задания
40	Изобразить конструкцию реактора с неподвижным слоем катализатора
41	Основные конструктивные элементы реактора с псевдоожиженным слоем
42	Схема жидкофазного реактора
43	Принцип работы реактора идеального смешения
44	Особенности реакторов высокого давления
45	Классификация полимеризаторов
46	Основные зависимости для параметрических расчетов полимеризаторов
47	Классификация дегазаторов
48	Изобразить дегазатор для обработки каучуков
49	Пленочные дегазаторы, принцип работы
50	Основы параметрических расчетов дегазаторов
51	Классификация оборудования для выделения каучуков
52	Классификация вибрационных машин
53	Параметрические расчеты червячных машин и виброподъемников.
54	Особенности конструкции и эксплуатации брикетировочных прессов, межоперационных транспортных устройств (транспортеров, рольгангов, металлодетекторов),
55	Особенности обертывающих машин, машин для упаковывания брикетов каучука в бумажные мешки, мешкозашивочных машин, брикетуюкладчиков и штабелеров

3.5 Тесты (тестовые задания к зачету)

ПК-5 готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

ПК-7 готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического оборудования

ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий

Номер вопроса	Тест (тестовое задание)
56	Основным показателем работы реактора, свидетельствующим о его совершенстве и соответствии заданной цели, является ...
57	Последовательность процессов целенаправленной переработки сырья в продукт – это: 1. химическое производство; 2. химико-технологическая система; 3. химико-технологический процесс; 4. химическая технология.
58	Реактор называется <i>изотермическим</i> , А) Если за счет теплообмена с окружающей средой в нем обеспечивается постоянство температуры. Б) При отсутствии теплообмена с окружающей средой В) Поддержание необходимой температуры процесса осуществляется только за счет теплоты химического процесса без использования внешних источников энергии
59	Совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимые продукты, – это: 1. химическое производство; 2. химико-технологическая система; 3. химико-технологический процесс; 4. химическая технология.
60	Реактор называется <i>автотермическим</i> , А) Если за счет теплообмена с окружающей средой в нем обеспечивается постоянство температуры. Б) При отсутствии теплообмена с окружающей средой В) Поддержание необходимой температуры процесса осуществляется только за счет теплоты химического процесса без использования внешних источников энергии
61	По способу организации процесса химические реакторы подразделяют на :
	А) периодические, непрерывные, полунепрерывные Б) Стационарные и нестационарные В) реакторы смешения и реакторы вытеснения
62	Совокупный химико-технологический процесс включает основные процессы: 1. химические; 2. энергетические; 3. теплообменные и массообменные; 4. механические и гидромеханические; 5. управления.

63	<p>В химическом производстве кроме основных процессов совокупного химико-технологического процесса осуществляются процессы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. механические и гидромеханические; 2. энергетические; 3. массообменные; 4. управления; 5. химические.
64	<p>Вещества, обладающие энергетическим потенциалом и являющиеся побочными продуктами деятельности человека, – это источники энергии:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. дополнительные; 2. вторичные; 3. неиспользуемые; 4. безвозвратно теряемые.
65	<p>К гидравлическим процессам относятся (выбор одного или нескольких):</p> <p>А) Осаждение, псевдооживление, Б) Испарение, экстракция В) Перемешивание в жидкой фазе, фильтрование, Г) Адсорбция, нагревание</p>
66	<p>Верно ли утверждение, что при турбулентном режиме движения жидкостей средняя скорость движения жидкости одинакова по сечению</p> <p>А) верно Б) неверно</p>
67	<p>Процесс разделения жидких или газовых неоднородных систем путем выделения из жидкой или газовой фазы твердых или жидких частиц дисперсной фазы называется</p>
68	<p>. Если в химическом производстве рационально используются все компоненты сырья и энергии и не нарушается экологическое равновесие, то используемая технология:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. улучшенная; 2. малоотходная; 3. безотходная; 4. малозатратная; 5. энерготехнологическая; 6. ресурсоэнергосберегающая.
69	<p>Движущей силой процесса фильтрования служит (выбор одного или нескольких)::</p> <p>А) Разность давлений перед фильтром и после него Б) Центробежная сила, оказывающая давление на фильтр. В) Разность концентраций перед фильтром и после него Г) Разность температур смеси перед фильтром и после него</p>
70	<p>Процесс приведения твердого зернистого материала в состояние, при котором его свойства приближаются к свойствам жидкости называется</p>
71	<p>Чем отличается технологическая схема производства от энерго-технологической?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. присутствием теплообменной аппаратуры; 2. производством энергии для соседних заводов; 3. наличием энергетического узла; 4. наличием очистных сооружений; 5. реализацией приемов регенерации и рекуперации тепла и энергии;
	<p>6. автономностью по электроэнергии.</p>
72	<p>Аппараты, применяемы для сжатия газов:</p> <p>А) Насосы Б) Компрессоры В) Теплообменники Г) Мешалки</p>

73	<p>Механическое перемешивание осуществляется при помощи аппаратов:</p> <p>А) Мешалок Б) Барботеров В) Центрифуг Г) Вентиляторов</p>
74	<p>Химические производства, в которых действуют замкнутые системы водоснабжения без сброса сточных вод в водоемы, называются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. безводными; 2. циклическими; 3. бессточными; 4. безотходными
75	<p>Пневматическое перемешивание осуществляется при помощи аппаратов:</p> <p>А) Мешалок Б) Барботеров В) Центрифуг Г) Вентиляторов</p>
76	<p>К массообменным процессам относятся (выбор одного или нескольких)::</p> <p>А) Ректификация, адсорбция Б) Ионный обмен, экстракция В) Абсорбция, конвекция Г) Осаждение, фильтрация</p>
77	<p>Движущей силой процесса массообмена является:</p> <p>А) Разность давлений двух фаз Б) Градиент концентрации распределяемого вещества В) Разность температур двух фаз</p>
78	<p>Способы массопередачи (выбор одного или нескольких)::</p> <p>А) Молекулярная диффузия Б) Конвективная диффузия В) Тепловое излучение Г) Сублимация</p>
79	<p>Экстракция – это процесс:</p> <p>А) Процесс поглощения газов или паров из газовых или паровых смесей жидкими поглотителями Б) Извлечения одного или нескольких растворенных веществ из одной жидкой фазы другой фазой, практически несмешивающейся с первой. В) Процесс поглощения газов или паров твердыми поглотителями или поверхностным слоем жидких поглотителей. Г) Выделения твердой фазы при затвердевании веществ, находящихся в жидком состоянии, или процесс выделения твердого растворенного вещества из раствора</p>
80	<p>Какие отходы могут быть в химическом производстве?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. материальные; 2. тепловые; 3. энергетические; 4. вещества.
81	<p><i>Кристаллизация</i> представляет собой процесс:</p> <p>А) поглощения газов или паров твердыми поглотителями или поверхностным слоем жидких поглотителей. Б) Поглощения газов или паров из газовых или паровых смесей жидкими поглотителями В) Извлечения одного или нескольких растворенных веществ из одной жидкой фазы другой фазой, практически несмешивающейся с первой. Г) Выделения твердой фазы при затвердевании веществ, находящихся в жидком состоянии, или процесс выделения твердого растворенного вещества из раствора.</p>
82	<p>Способы распространения теплоты (виды теплообмена) (выбор одного или нескольких):: А) Теплопроводность</p> <p>Б) Конвекция В) Тепловое излучение Г) Диффузия</p>

	Д) Теплопередача Е) Испарение
83	Тепловое излучение - А) перенос тепла частицами капельных жидкостей и газов путем их перемещения из одной части пространства в другую Б) перенос тепла при соприкосновении частиц тела В) Излучения тепла в виде лучистой энергии Г) процесс переноса тепла от более нагретой жидкости к менее нагретой через разделяющую их стенку

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

4.1 Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, не зачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

4.2 Бальная система служит для получения зачета по дисциплине. Максимальное число баллов за семестр – 100.

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

Максимальное число баллов на 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 зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

В случае неудовлетворительной сдачи зачета обучающемуся 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 проводится в виде тестового задания и кейс-задания.

Максимальное количество заданий в билете – 20.

Максимальная сумма баллов – 50.

При частично правильном ответе **сумма баллов делится пополам.**

Для получения оценки «зачтено» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на зачете, **должна быть не менее 60 баллов.**

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

Для получения оценки «отлично» суммарная бально-рейтинговая оценка по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять 90 и выше баллов;

- оценки «хорошо» суммарная бально-рейтинговая оценка студента по результатам работы в семестре и на экзамене должна составлять от 75 до 89,99 баллов;

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