

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 (МОДУЛЯ)

ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 - Техносферная безопасность
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств
(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

бакалавр

Разработчик _____ доц. Санникова Н. Ю. _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСПиТБ проф. Карманова О. В.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «**Общая химическая технология и химические реакторы**» является формирование профессиональных компетенций, ориентированных на владение технологическими схемами важнейших химических производств, основными характеристиками химико-технологических процессов, изучение безопасных условий ведения технологического процесса и воздействия химических производств на окружающую среду.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:

- определение зон повышенного техногенного риска;
- обучение рабочих и служащих требованиям безопасности;
- участие в выполнении научных исследований в области безопасности под руководством и в составе коллектива, выполнение экспериментов и обработка их результатов;
- комплексный анализ опасностей техносферы;
- участие в исследованиях воздействия антропогенных факторов и стихийных явлений на промышленные объекты.

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 (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-3	готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	теоретические основы синтеза и аппаратного оформления технологических процессов синтеза органических и неорганических веществ	проводить синтез органических и неорганических соединений	расчетами материального баланса химико-технологического процесса, необходимого количества единиц оборудования
2	ПК-4	способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	основные характеристики и закономерности элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	осуществлять расчет материального баланса с учетом безопасности и экологичности производственного процесса	методами расчета нормативных параметров химико-технологических процессов
3	ПК-6	готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку	основные характеристики и закономерности технологических процессов химических произ-	выбирать рациональную схему производства заданного продукта	методами расчета расчетами эффективности химического процесса

			ВОДСТВ		
4	ПК-10	способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий	основные аспекты производственной и экологической безопасности в химической промышленности	рассчитывать основные параметры химико-технологических процессов	рассчитывать технологическую эффективность производства с учетом экологических последствий их применения
5	ПК-17	готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием	технологические схемы процессов получения основных продуктов химических и нефтехимических производств	проводить описание и анализ схем химико-технологических процессов	расчетами основных характеристик химико-технологического процесса
6	ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	теоретические основы синтеза и аппаратного оформления технологических процессов синтеза органических и неорганических веществ	проводить синтез важнейших неорганических и органических соединений	описанием и анализом схем химико-технологических процессов
7	ОК-8	способностью работать самостоятельно	методы создания химико-технологических систем (ХТС)	оценивать эффективность выбранной ХТС	навыками анализа и оптимизации ХТС

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина базовой части блока один «**Общая химическая технология и химические реакторы**» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: Неорганическая химия, *Органическая химия*; *Аналитическая химия*, *Математика*, *Процессы и аппараты*.

Дисциплина «**Общая химическая технология и химические реакторы**» является предшествующей для освоения дисциплин: *Процессы и аппараты защиты окружающей среды*, *Проектирование предприятий отрасли*, *Основы пожаро- и взрывобезопасности*

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	94	94
Лекции	36	36
<i>том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<i>том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<i>том числе в форме практической подготовки</i>	-	-

Консультации текущие	1,8	1,8
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	88,2	88,2
Проработка конспекта лекций (при подготовке к ЛР, ПЗ, коллоквиуму, тестированию и кейс-заданиям)	12	16
Проработка материала по учебникам (при подготовке к ЛР, ПЗ, коллоквиуму, тестированию и кейс-заданиям)	40,2	40,2
Подготовка к лабораторным работам	14	10
Подготовка к практическим работам	10	10
Выполнение расчетов для домашнего задания (разноуровневых расчетных задач и заданий)	12	12
Подготовка к экзамену	33,8	33,8

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Химико-технологические системы	Постановка общей задачи разработки и создания химико-технологических систем (ХТС). Классификация моделей ХТС. Структура и задачи ХТС. Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС. Типы технологических связей. Сырьевая и энергетическая базы ХТС.	15
2	Основные физико-химические характеристики химико-технологических процессов	Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Общие закономерности химических процессов. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Кинетика химико-технологических процессов. Промышленный катализ.	21
3	Важнейшие промышленные химические производства	Производство серной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство азотной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Технология переработки нефти. Характеристика методов переработки. Пиролиз углеводородов. Теоретические основы процессов гидратации - дегидратации. Производство спиртов, получение метанола. Производство формалина. Производство стирола. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы.	68,2
4	Химические реакторы	Общие сведения о химических реакторах. Классификация реакторов и режимов их работы. Уравнение материального баланса для элементарного объема проточного химического реактора. Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности поточных реакторов различных типов. Каскад реакторов. Причины отклонения идеальности в поточных реакторах. Теплообмен в химических реакторах. Уравнение теплового баланса. Реакторы с различными тепловыми режимами. Устройство реакторов. Реакторы для гомогенных процессов. Реакторы для гетерогенных некаталитических процессов. Реакторы для гетерогенно-каталитических процессов. Промышленные химические реакторы.	26

5	Химическая технология производства ВМС	Краткие сведения о полимерах. Производство полиэтилена и полипропилена. Производства полистирола. Производство поликарбоната. Производство поливинилхлорида. Производство АБС-пластиков. Композиционные материалы.	48
5	Консультации текущие		3,8
6	Экзамен, зачет		0,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	ПЗ, час	СРС, час
1	Химико-технологические системы	5	-	-	10
2	Основные физико-химические характеристики химико-технологических процессов	5	-	4	12
3	Важнейшие промышленные химические производства	8	18	6	36,2
4	Химические реакторы	12	-	4	10
5	Химическая технология производства ВМС	6	18	4	20

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Химико-технологические системы	Постановка общей задачи разработки и создания химико-технологических систем (ХТС). Классификация моделей ХТС. Структура и задачи ХТС. Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС. Типы технологических связей. Сырьевая и энергетическая базы ХТС.	5
2	Основные физико-химические характеристики химико-технологических процессов	Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Общие закономерности химических процессов. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Кинетика химико-технологических процессов. Промышленный катализ.	5
3	Важнейшие промышленные химические производства	Производство серной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство азотной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Технология переработки нефти. Характеристика методов переработки. Пиролиз углеводородов. Теоретические основы процессов гидратации - дегидратации. Производство спиртов, получение метанола. Производство формалина. Производство стирола. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы.	8
4.	Химические реакторы	Общие сведения о химических реакторах. Классификация реакторов и режимов их работы. Уравнение материального баланса для элементарного объема проточного химического реактора. Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности поточных реакторов различных типов. Каскад реакторов. Причины отклонения идеальности в поточных реакторах. Теплообмен в химических реакторах. Уравнение теплового баланса. Реакторы с различными тепловыми режимами. Устройство реакторов. Реакторы для гомогенных процессов. Реакторы для гетерогенных некаталитических процессов. Реакторы для гетерогенно-каталитических процессов. Промышленные	12

		химические реакторы.	
5.	Химическая технология производства ВМС	Краткие сведения о полимерах. Производство полиэтилена и полипропилена. Производства полистирола. Производство поликарбоната. Производство винилхлорида и поливинилхлорида. Производство АБС-пластиков. Композиционные материалы.	6

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1	Основные физико-химические характеристики химико-технологических процессов	Решение задач на вычисление физико-химических характеристик веществ, технико-экономической эффективности производства	4
2	Химические реакторы	Решение задач по кинетике химических реакций и характеристикам химических реакторов	4
3	Важнейшие промышленные химические производства	Задачи на вычисление выхода продукта реакции или расхода исходных веществ с учетом особенностей химико-технологического процесса. Задачи на составление материального баланса	6
4	Химическая технология производства ВМС	Задачи на вычисление выхода продукта реакции или расхода исходных веществ с учетом особенностей химико-технологического процесса. Задачи на составление материального баланса.	4

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, час
1	Важнейшие промышленные химические производства	Техника безопасности при проведении лабораторных работ	2
2		Получение серной кислоты	4
3		Получение азотной кислоты	4
4		Получение этилена дегидратацией спиртов	4
5		Исследование кинетики гидролиза этилацетата	4
6	Химическая технология производства ВМС	Получение полистирола	6
		Изучение коагулирующих агентов для полистирольных латексов	6
		Определение сухого остатка, pH и поверхностного натяжения латексов	6

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Химико-технологические системы	Проработка материалов по учебникам (при подготовке к тестированию, коллоквиуму или выполнению кейс-задач)	8
		Проработка конспектов лекций (при подготовке к тестированию, коллоквиуму или выполнению кейс-задач)	2
2	Основные физико-химические характеристики химико-технологических процессов	Проработка материалов по учебникам (при подготовке к тестированию, коллоквиуму или выполнению кейс-задач)	10
		Проработка конспектов лекций (при подготовке к тестированию, коллоквиуму или выполнению кейс-задач)	2
		Выполнение расчетов к практическим работам	2
3	Важнейшие промышленные	Проработка материалов по учебникам (при подготовке к тестированию или выполнению кейс-задач)	8,2

	химические производств	Проработка конспектов лекций (при подготовке к тестированию или выполнению кейс-задач)	4
		Выполнение расчетов к практическим работам	2
		Выполнение расчетов к лабораторным работам	4
		Выполнение домашнего задания (в т.ч. выполнение расчетов к домашнему заданию)	8
4	Химические реакторы	Проработка материалов по учебникам (при подготовке к тестированию, коллоквиуму или выполнению кейс-задач)	4
		Выполнение расчетов к практическим работам	2
		Выполнение домашнего задания (в т.ч. выполнение расчетов к домашнему заданию)	4
5	Химическая технология производства ВМС	Проработка материалов по учебникам (при подготовке к тестированию, коллоквиуму или выполнению кейс-задач)	8
		Проработка конспектов лекций (при подготовке к тестированию, коллоквиуму или выполнению кейс-задач)	2
		Выполнение расчетов к лабораторным работам	6
		Выполнение расчетов к практическим работам	4

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] / Х.Э Харлампида. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37357>.

2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учеб. [Электронный ресурс] / И.М. Кузнецова [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45973>

3. Закгейм, А.Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс]/ А.Ю. Закгейм. – Электрон. дан. –Москва: Логос, 2012. – 304 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84988>

6.2. Дополнительная литература.

1. Брянкин, К.В. Общая химическая технология: в 2-х ч. [Электронный ресурс]/ К.В. Брянкин, А.И. Леонтьева, В.С. Орехов. – Электрон. дан.–Тамбов: издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 2. – 172 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277912>

2. Леонтьева, А.И. Общая химическая технология [Текст] / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин. – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 1. – 108 с.

3. Азаров, В.И. Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Азаров, А.В. Буров, А.В. Оболенская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. 624 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4022>

4. Кутепов , А. М. Общая химическая технология [Текст] / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. – Изд. 3-е. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 528 с.

5. Химическая технология органических веществ : учебное пособие [Электронный ресурс] / М.Ю. Субочева, В.С. Орехов, К.В. Брянкин, А.А. Дегтярев. – Электрон. дан. – Тамбов : издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 1. – 173 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277676>

6. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза: учебное пособие [Электронный ресурс]/ С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. – Электрон.

дан. – Казань : издательство КНИТУ, 2013. – 268 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359>.

7. Ахмедьянова, Р.А. Технология нефтехимического синтеза : учебное пособие [Электронный ресурс] / Р.А. Ахмедьянова, А.П. Рахматуллина, Н.В. Романова. – Электрон. дан. – Казань : издательство КНИТУ, 2013. – 100 с. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258700>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Филимонова, О. Н. Общая химическая технология и химические реакторы [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе для студентов / О. Н. Филимонова, А. С. Губин. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 21 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2251>

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

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

6.5 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.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsu.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитории, лаборатории, оборудование, материалы

Для проведения занятий применяются следующие приборы и оборудование:

<p>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования</p>	<p>Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)</p>
<p>Аудитория №42 (для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, текущего контроля или промежуточной аттестации) Столы ученические – 11 ед. Стулья ученические – 23 ед. Стул на металлической основе – 3 ед, Шкаф вытяжной – 1 ед. Стол островной – 1 ед. Доска мел/маркер. – 1 ед. Термостатирующий блок Re 415 GLCK – 1 ед. Устройство перемешивающее ES-8300 D – 2 ед. Шкаф для реактивов – 1 ед. Спектрофотометр ИК-Фурье ИнфраЛЮМ ФТ-08 (включая программное обеспечение «СпектраЛЮМ») с приспособлениями – 1 ед. Реакторная система PTFE – 1 ед. Спектрофотометр UV-1800 – 1 ед. Спектрофотометр «Unico 2100 UV» - 1 ед. Тензиометр дю Нуи – 1 ед. Шкаф общего пользования – 4 ед. Колбонагреватель LH-125 для круглодонных колб на 250 мл – 2 ед. Вискозиметр ВПЖ – 2 – 1 ед. Аквадистиллятор электрический ДЭ-4М – 1 ед. Фотоэлектроколориметр КФК-2 – 1 ед. Лабораторная установка (производство серной кислоты) – 1 ед. Лабораторная установка (производство азотной кислоты) – 1 ед. Мойка лабораторная – 1 ед. Микронасос 315 – 1 ед. Проектор BenQ MP-512 – 1 ед. Экран ScreenMedia MW213*213 настенный – 1 ед. Наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации процесса.</p>	<p>394029, г. Воронеж, Ленинский пр., д. 14 Аудитория №180 – 56,7 м².</p>
<p>Аудитория №39 (для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, текущего контроля или промежуточной аттестации) Столы лабораторные - 6 Стулья для лабораторных работ – 12 Шкаф вытяжной – 1 ед.</p>	<p>394029, г. Воронеж, Ленинский пр., д. 14 Аудитория №173 – 59,2 м²</p>

<p>Устройство перемешивающее ES-8300 D – 1 ед. Сушильный шкаф – 2 ед. Стол лабораторный для взвешивания – 1 ед. Стол лабораторный двухсторонний – 2 ед. Стол лабораторный односторонний – 1 ед. Стол лабораторный с керамической выкладкой – 1 ед. Шкаф сушильный – 1 ед. Шкаф сушильный ES-4620 – 1 ед. рН-метр «рН-150» - 1 ед. рН-метр карманный – 2 ед.</p>	
<p>Аудитория №37 (для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, текущего контроля или промежуточной аттестации) Проектор EB-S41 Столы лабораторные – 14 ед. Стулья ученические – 29 ед.</p>	<p>394029, г. Воронеж, Ленинский пр., д. 14 Аудитория №187 – 67,6 м²</p>
<p>Аудитория 36 А (для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, текущего контроля или промежуточной аттестации) Столы ученические – 21 ед. Стулья ученические – 43 ед. Наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. процесса.</p>	<p>394029, г. Воронеж, Ленинский пр., д. 14 Аудитория №168 – 55,6 м²</p>
<p>Аудитория №41Б (компьютерный класс, для проведения лабораторных, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, текущего контроля или промежуточной аттестации) IBM-PC Pentium - 8 ед. Сканер – 1 ед. Принтер HP Laser Jet Pro P 1102RU - 1 ед.</p>	<p>394029, г. Воронеж, Ленинский пр., д. 14 Аудитория №175 – 11,7 м²</p>
<p>Аудитория №29 (Кабинет для самостоятельной работы обучающихся). IBM-PC Pentium - 8 ед. Сканер – 1 ед. Принтер HP Laser Jet Pro P 1102RU - 1 ед.</p>	<p>394029, г. Воронеж, Ленинский пр., д. 14 Аудитория №139 – 16,3 м².</p>
<p>Аудитория №40 (Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования)</p>	<p>394029, г. Воронеж, Ленинский пр., д. 14 Аудитория № 179 – 11,3 м².</p>

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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 (модуля)**.

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

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность и профилю подготовки «Безопасность технологических процессов и производств».

**ПРИЛОЖЕНИЕ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
«ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКТОРЫ»**
(наименование дисциплины)

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

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

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
	акад.	акад.
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	216
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	28,5	28,5
Лекции	10	10
<i>том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
<i>том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические занятия (ПЗ)	8	8
<i>том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Консультации текущие	1,5	1,5
Консультации перед экзаменом	2	2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,2	0,2
Самостоятельная работа:	180,7	180,7
Проработка конспекта лекций (при подготовке к ЛР, ПЗ, коллоквиуму, тестированию и кейс-заданиям)	3	3
Изучение разделов учебников и учебных пособий	152,5	152,5
Выполнение расчетов для лабораторных работ	6	6
Оформление отчета по лабораторной работе	4	4
Выполнение расчетов по практическим работам	6	6
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
Подготовка к экзамену	6,8	6,8

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химическая технология и химические реакторы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность работать самостоятельно (ОК-8);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-3);
- способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию (ПК-4);
- готовностью разрабатывать математические модели и осуществлять их экспериментальную проверку (ПК-6);
- способностью оценивать инновационный и технологический риски при внедрении новых технологий (ПК-10);
- готовностью разрабатывать информационные системы планирования и управления предприятием (ПК-17);
- способностью использовать пакеты прикладных программ при выполнении проектных работ (ПК-23).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методы создания химико-технологических систем (ХТС), технологические схемы процессов получения основных продуктов химических и нефтехимических производств, основные характеристики и закономерности технологических процессов химических производств, основные аспекты производственной и экологической безопасности, причины, приводящие к отказам, авариям и инцидентам на предприятиях химической промышленности.

Уметь: оценивать эффективность выбранной ХТС, проводить синтез важнейших неорганических и органических соединений, осуществлять расчет материального баланса с учетом безопасности и экологичности производственного процесса.

Владеть: навыками анализа и оптимизации ХТС, описанием и анализом схем химико-технологических процессов, методами расчета нормативных параметров химико-технологических процессов.

Содержание разделов дисциплины: Постановка общей задачи разработки и создания химико-технологических систем (ХТС). Классификация моделей ХТС. Структура и задачи ХТС. Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС. Типы технологических связей. Сырьевая и энергетическая базы ХТС. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Общие закономерности химических процессов. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Кинетика химико-технологических процессов. Промышленный катализ. Производство серной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство азотной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Технология переработки нефти. Характеристика методов переработки. Пиролиз углеводородов. Теоретические основы процессов гидратации - дегидратации. Производство спиртов, получение метанола. Производство формалина. Производство стирола. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Общие сведения о химических реакторах. Классификация реакторов и режимов их работы. Уравнение материального баланса для элементарного объема проточного химического реактора. Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности поточных реакторов различных типов. Каскад реакторов. Причины отклонения идеальности в поточных реакторах. Теплообмен в химических реакторах. Уравнение теплового баланса. Реакторы с различными тепловыми режимами. Устройство реакторов. Реакторы для гомогенных процессов. Реакторы для гетерогенных некаталитических процессов. Реакторы для гетерогенно-каталитических процессов. Промышленные химические реакторы. Краткие сведения о полимерах. Производство полиэтилена и полипропилена. Производство полистирола. Производство поликарбоната. Производство винилхлорида и поливинилхлорида. Производство АБС-пластиков. Композиционные материалы