

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавилковский университет
Дата подписания: 19.04.2023 11:15:21
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой
_____/Ларионова О.С./
« 21 » марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
_____/Моргунова Н.Л./
« 21 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Шкель А.А

Шкель
(подпись)

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая химическая технология» формирование у обучающихся навыков является навыков для решения технологических задач применительно к промышленному производству, расчёта аппаратов и процессов химического производства и использования результатов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология «Общая химическая технология» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Химия ионных и молекулярных систем», «Физика», «Экология», «Биоорганическая химия», «Коллоидная химия», «Химическая кинетика и биокатализ», «Техническая термодинамика и теплотехника».

Дисциплина «Общая химическая технология» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Организация и управление производством», «Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов», «Автоматизация и системы управления биотехнологическими процессами», «Общая биотехнология» «Технология получения биологически активных веществ».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-2	Способен реализовать и управлять биотехнологическими процессами	ПК-2.2 Пользуется методами и способами управления биотехнологическими процессами производства продукции с учетом свойств сырья и вырабатываемого ассортимента	фундаментальные разделы химической технологии, названия, назначения и основные параметры аппаратов, применяемых в химической технологии,	выбирать необходимые аппараты и их связи с учетом потребностей определенного производственного процесса	техникой чтения и построения технологических схем, пониманием процессов и методами управления ими

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

	Объём дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	80,1					80,1			
<i>аудиторная работа:</i>	80					80			
лекции	32					32			
лабораторные	48					48			
практические	х					х			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1					0,1			
<i>контроль</i>	х					х			
Самостоятельная работа	63,9					63,9			
Форма итогового контроля	За					За			
Курсовой проект (работа)	х					Х			

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная Работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
1.	Основные понятия химической технологии. Классификация химических производств. Состав химического производства. Компоненты химического производства. Показатели химического производства. Иерархическая структура химического производства.	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Значение промышленности. Роль химической промышленности. Направления химической технологии.	1	ЛЗ	Т	2	3	ВК	ПО
3.	Энергетика в химическом производстве. Виды энергии, используемые в химическом произ-	2	Л	В	2		ТК	ПО

	водстве. Классификация энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР).							
4.	Энергия в химическом производстве. Виды энергии.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
5.	Энергетическая составляющая химического производства. Л.р. «Расчет теплотворной способности топлива»	2	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО ЛР
6.	Сырье в химической промышленности. Классификация сырьевых ресурсов и требования к ним. Основные направления рационального использования сырья. Методы обогащения твердого сырья.	3	Л	В	2		ТК	УО
7.	Выбор сырья для производства.	3	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО КР
8.	Вода в химической промышленности. Классификация промышленных вод. Показатели качества воды. Промышленная водоподготовка.	4	Л	Т	2		ТК	УО
9.	Применение воды на производстве. Подготовка воды, методы водоподготовки.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
10.	Очистка сточных вод на химических предприятиях.	4	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО
11.	Экономика химического производства. Техничко-экономические показатели химического производства. Структура экономики химической промышленности. Материальный и энергетический балансы химического производства.	5	Л	Т	2		ТК	УО
12.	Энергитический баланс процессов.	5	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО КР
13.	Химико-технологический процесс. Классификация ХТП. Основные закономерности обратимых ХТП. Способы смещения равновесия обратимых ХТП. Скорость химико-технологических процессов.	6	Л	В	2		ТК	УО СЗ
14.	Управление ХТП. Прямой и обратный процессы.	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
15.	Смещение химического равновесия ХТП. Методы управления процессами на производстве.	6	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО
16.	Гомогенные химико-технологические процессы. Понятие и примеры гомогенных ХТП. Закономерности гомогенных ХТП.	7	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Примеры гомогенных химико-технологических процессов.	7	ЛЗ	Т	2	3	ТК	УО
18.	Гетерогенные химико-технологические процессы. Понятие и примеры гетерогенных ХТП. Закономерности гетерогенных ХТП. Способы увеличения скорости гетерогенных ХТП.	8	Л	Т	2		ТК	УО СЗ
19.	Примеры гомогенных химико-технологических процессов.	8	ЛЗ	Т	2	2	РК	ПО
20.	Производство минеральных удобрений.	8	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО СЗ
21.	Каталитические химико-технологические процессы. Классификация каталитических ХТП. Сущность катализа (механизм действия катализаторов). Состав катализаторов и их основные	9	Л	Т	2		ТК	УО

	свойства. Закономерности каталитических ХТП.							
22.	Виды катализаторов в химической технологии. Их основные характеристики.	9	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО
23.	Химические реакторы. Классификация химических реакторов. Показатели работы ХР. Моделирование химических реакторов.	10	Л	В	2		ТК	УО
24.	Составление материального баланса в химическом производстве.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО КР
25.	Виды и назначение химических реактров. Управление процессами в химическом реакторе.	10	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО
26.	Химико-технологические системы. Общая характеристика ХТС. Классификация моделей ХТС.	11	Л	В	2		ТК	УО
27.	Получение фосфорных удобрений. Л.р. «Получение суперфосфата»	11	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО ЛР
28.	Технологическая схема химического производства. Виды технологических схем. Классификация техногических схем. Принципы составления.	12	Л	В	2		ТК	УО
29.	Условные обозначения в технологических схемах. Основные приборы, оборудования и датчики.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
30.	Получение фосфорных удобрений. Л.р. «Получение двойного суперфосфата»	12	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО ЛР
31.	Переработка нефтехимического сырья. Развитие методов переработки. Состав, классификация нефти и ее промысловая подготовка. Способы переработки нефти.	13	Л	Т	2		ТК	УО
32.	Определение вязкости нефтепродуктов. Л.р. «Определение вязкости нефтепродуктов вискозиметром Энглера».	13	ЛЗ	Т	2	3	ТР	УО ЛР
33.	ПАН-волокна: технология, свойства, области применения. Технология получения полиакрилонитрильных волокон и нитей. Структура, свойства и области применения ПАН-волокон и нитей.	14	Л	В	2		ТК	УО
34.	Синтез аммиака. Получение и использование аммиака в промышленности.	14	ЛЗ	Т	2	2	ТР	ПО СЗ
35.	Синтез азотной кислоты. Получение и применение азотной кислоты.	15	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО СЗ
36.	Производство серной кислоты. Сырье и основные стадии технологического процесса. Области применения серной кислоты.	15	Л	В	2		ТК	ПО
37.	Производство серной кислоты.	15	ЛЗ	Т	2	3	ТК	ПО КР
38.	Охрана окружающей среды в химической промышленности. Основные сведения. Классификация промышленных загрязнений атмосферы. Источники загрязнения атмосферы. Состав, свойства и классификация сточных вод. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Очистка сточных вод химических производств.	16	Л	В	2		ТК	ПО
39.	Электрохимические производства.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО СЗ

40.	Прочие виды производств.	16	ЛЗ	Т	2	2,9	РК	Д
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	За
Итого:					80,1	63,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, ЛР – лабораторная работа, КР – контрольная работа, Т – тестирование, СЗ – ситуационные задачи, Д - доклад, За – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Общая химическая технология» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнология предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков расчета технологических процессов и проведения физико-химического анализа для осуществления контроля и регулирования процессов, происходящих в химическом производстве.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – проблемное занятие.

Сущность проблемных занятий заключается в активизации учебной деятельности обучающихся, развития у них познавательных интересов, творческих способностей самостоятельности, исследовательских умений.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 1, таб. 3)
1	2	3	4	5
1	Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов https://e.lanbook.com/book/213269	Х. Э. Харлампиди, И.М. Кузнецова, В.Г. Иванов, Э.В. Чернов	Санкт-Петербург : Лань, 2022	Все разделы
2.	Химическая технология https://znanium.com/catalog/document?id=303240	И.Н. Атманских, С.С. Нохрин, А.Р. Шарафутдинов	Москва: Флинта, 2017	Все разделы
3.	Общая химическая технология: Кинетика химических процессов. Химические реакторы Учебное пособие https://e.lanbook.com/book/45521	Е. В. Нестерова	Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2013	Все разделы

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Химическая технология неорганических веществ: Учебное пособие https://e.lanbook.com/book/209708	Т.Г. Ахметов, В.М. Бусыгин, Л.Г. Гайсин, Р.Т. Ахметова	Санкт-Петербург : Лань, 2022	1-30
2.	Процессы и аппараты химических технологий. Основные процессы и оборудование производства пигментов, суспензий и паст в лакокрасочной продукции. Учебное пособие. https://znanium.com/catalog/document?id=335017	Д.А. Макаренков, В.И. Назаров, Е.А. Баринский	Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2019	30

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru>;
- электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
- химическая библиотека - <http://www.xumuk.ru>;

- основы химии. Интернет-учебник - <http://www.hemi.nsu.ru>;
- справочник химика 21 - <https://www.chem21.info/>.

г) *периодические издания:*

Для освоения дисциплины использование периодических изданий не предусмотрено.

д) *информационные справочные системы и профессиональные базы данных*

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <http://read.sgau.ru/biblioteka>.

Базы данных содержат сведения обо всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.). Доступ – с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>.

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Электронная библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com>.

Znanium.com - это современный подход к образовательному процессу в едином виртуальном пространстве библиотекам, студентам, профессорско-преподавательскому составу. Круглосуточный доступ к ЭБС из любой точки при наличии подключения к интернету. Ежедневное пополнение новыми электронными версиями книг.

4. «Университетская библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>.

Электронно-библиотечная система, обеспечивающая доступ к книгам, конспектам лекций, энциклопедиям и словарям, учебникам по различным областям научных знаний, материалам по экспресс-подготовке к экзаменам. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-

методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

7. ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>.

Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт». Учебники и учебные пособия от ведущих научных школ. Тематика: «Бизнес. Экономика», «Гуманитарные и общественные науки», «Естественные науки», «Информатика», «Прикладные науки. Техника», «Языкознание. Иностранные языки». Доступ - после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet.

8. Профессиональная база данных «Техэксперт».

Современные, профессиональные справочные базы данных, содержащие нормативно-правовую, нормативно-техническую документацию и уникальные сервисы.

9. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	<u>KasperskyEndpointSecurity</u> Реквизиты подтверждающего документа: Правоиспользование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-133/2021/223-1205 от 09.11.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	<u>MicrosoftOffice</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО:	Вспомогательная

		DsktpEduALNGLicSAPkOLVE 1YAcadmEnt.Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № АЭ-030 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем от 15.12.2021 г. Срок действия договора до 31.12.2022 г.	
--	--	--	--

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения учебных занятий необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Общая химическая технология» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются учебные аудитории №№ 509, 532, 538, 515, 516, 526, 528.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования имеется помещение № 512.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и 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,

- характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Общая химическая технология».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Общая химическая технология»

Методические указания по изучению дисциплины «Общая химическая технология» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.

Краткий курс лекций оформляется в соответствии с приложением 3.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

Методические указания по выполнению лабораторных работ оформляются в соответствии с приложением 4.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Микробиология, биотехнология
и химия»
«21» марта 2022 года (протокол № 11).*