

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая биотехнология

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль)/специализация
Химическая биотехнология

Форма обучения: очная

Год набора: 2022

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	64	64
Лабораторные	64	64
Практические	-	-
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР	-	-
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	128,35	128,35
Самостоятельная работа	52	52
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):

Профессор ЦМХ, д.б.н., Шаройко В.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

директор Центра медицинской химии Бунев А.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

18.04.01 Химическая технология

Срок действия программы практики до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании Центра медицинской химии

(протокол заседания № 2 от «27» августа 2021 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в области современного состояния биотехнологических производств, а также формирование представления о роли химической биотехнологии в современном мире при решении научных и практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: специальные дисциплины бакалавриата.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Прикладная микробиология», «Основы генной инженерии и синтетической биологии».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, выбору методик и средств решения задачи в области химической биотехнологии	ПК-2.1 Использует основные методы поиска, обработки и анализа научно-технической информации, включая поиск информации в современных научных и реферативных базах данных.	Знать: информационные базы данных для поиска научно-технической информации в области химической биотехнологии
		Уметь: пользоваться общедоступными базами данных
		Владеть: навыками поиска и обобщения в требуемом ключе разрозненной информации.
	ПК-2.2. Способен использовать различные подходы и методы, описанные в литературе при решении исследовательских и производственных задач в области химической биотехнологии.	Знать: ключевые научные проблемы, стоящие перед исследователями, работающими в различных отраслях биотехнологии;
		Уметь: оценивать эффективность и выбирать современные методики и соответствующее оборудование для проведения научных исследований в области химической биотехнологии
		Владеть: навыками решения исследовательских и производственных задач в области химической биотехнологии.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 1	Введение. Предмет и задачи химической биотехнологии. Исторические аспекты развития биотехнологии. Основные понятия и термины биотехнологии.	1	2	-	-	
	Лек 2	Основные классы биологически активных соединений, участвующих в биотехнологических процессах: аминокислоты, пептиды, белки.	1	2	-	-	
	Лаб 1	Знакомство с лабораторией биотехнологии. Инструктаж по технике безопасности.	1	4	-	-	
	Лек 3	Основные классы биологически активных соединений, участвующих в биотехнологических процессах: ферменты и коферменты.	1	2	-	-	
	Лек 4	Основные классы биологически активных соединений, участвующих в биотехнологических процессах: нуклеозиды, нуклеотиды, нуклеиновые кислоты.	1	2	-	-	
	Лек 5	Основные классы биологически активных соединений, участвующих в биотехнологических процессах: моно-, олиго- и полисахариды.	1	2	-	-	
	Лаб 2	Характеристика первичной и вторичной структуры двухспиральной ДНК.	1	6	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 6	Основные классы биологически активных соединений, участвующих в биотехнологических процессах: липиды.	1	2	-	-	
	Лек 7	Реализация генетической информации в клетке. Матричные биосинтезы: репликация и репарация ДНК. Теломеры и теломеразы.	1	2	-	-	
	Лек 8	Матричные биосинтезы: транскрипция.	1	2	-	-	
	Лаб 3	Выделение суммарной РНК. Определение концентрации РНК и оценка ее чистоты. Анализ суммарной РНК методом гель-электрофореза.	1	6	-	-	Контрольная работа 1
	Лек 9	Матричные биосинтезы: трансляция. Механизмы регуляции действия генов и их использование в биотехнологических процессах.	1	2	-	-	
	Лек 10	Биологические системы и инструменты, используемые в биотехнологии.	1	2	-	-	
	Лек 11	Методы изучения генома: секвенирование.	1	2	-	-	
	Лаб 4	Синтез первой цепи кДНК. Амплификация двухцепочечной кДНК.	1	6	-	-	
	Лек 12	Полимеразная цепная реакция. Обратная транскрипция.	1	2	-	-	
	Лек 13	Методы синтеза олигонуклеотидов и нуклеиновых кислот.	1	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 14	Нозерн- и Саузерн-блот. Рестрикционный анализ, методы гибридизации, генная дактилоскопия, нокаутирование генов.	1	2	-	-	
	Лаб 5	Амплификация 3'-концевого участка гена флуоресцентного белка из кораллового полипа <i>Clavularia</i> (3'-RACE).	1	6	-	-	
	Лек 15	Методы исследования белков. Протеомика. Электрофорез. Роль протеомики в биотехнологии.	1	2	-	-	
	Лек 16	Методы совершенствования биообъектов: индуцированный мутагенез и селекция, клеточная инженерия и технология рекомбинантных ДНК.	1	2	-	-	
	Лек 17	Трансгенез и клонирование. Способы и методы клонирования, виды клонирования.	1	2	-	-	
	Лаб 6	Амплификация полной кодирующей последовательности гена флуоресцентного белка и его направленное клонирование в бактериальный экспрессионный вектор.	1	6	-	-	Контрольная работа 2
	Лек 18	Стволовые клетки. Перепрограммирование соматических клеток.	1	2	-	-	
	Лек 19	Т-клеточная терапия с использованием химерного антигенного рецептора (CAR-T).	1	2	-	-	
	Лек 20	Генная терапия.	1	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лаб 7	Экспрессия гена флуоресцентного белка в бактериях <i>E.coli</i> ; визуализация и выделение рекомбинантного белка.	1	6	-	-	
	Лек 21	Гибридомы. Получение моноклональных антител.	1	2	-	-	
	Лек 22	Этапы биотехнологического процесса. Структура биотехнологического производства, включая стадию биоочистки.	1	2	-	-	
	Лек 23	Ферментеры. Технологически параметры биосинтеза.	1	2	-	-	
	Лаб 8	Ферментативный синтез конъюгата противоопухолевого нуклеозида с фосфолипидом с помощью микробной фосфолипазы D.	1	6	-	-	Контрольная работа 3
	Лек 24	Биотехнология рекомбинантных белков и полипептидов. Особенности конструирования биообъектов-продуцентов. Методы получения рекомбинантных пептидов и белков.	1	2	-	-	
	Лек 25	Биотехнологическое производство лекарственных средств и вакцин (генно-инженерный инсулин человека, вакцина против вируса гепатита В, противоопухолевые препараты, терапевтические антитела).	1	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 26	Инженерная энзимология. Иммуобилизация как метод модификации биокатализаторов микробиологического синтеза и биотрансформации.	1	2	-	-	
	Лаб 9	Электрофорез белков в полиакриламидном геле.	1	6	-	-	
	Лек 27	Методы соиммобилизации ферментов и целых клеток.	1	2	-	-	
	Лек 28	Комбинирование биосинтетических процессов и органического синтеза при получении и производстве современных лекарств.	1	2	-	-	
	Лек 29	Биотехнология первичных метаболитов. Получение аминокислот, витаминов, ферментов и коферментов биотехнологическими методами.	1	2	-	-	
	Лаб 10	Выделение и определение активности α -амилазы. Получение иммобилизованной α -амилазы.	1	6	-	-	
	Лек 30	Биотехнология вторичных метаболитов. Получение антибиотиков биотехнологическими методами.	1	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 31	Предклинические испытания лекарств в соответствии с правилами good laboratory practice (GLP): тесты in vitro и in vivo, стандартизация реагентов, линейные животные и их содержание. Клиническое изучение лекарств в соответствии с требованиями good clinical practice (GCP). Правила GMP при производстве и контроле качества лекарственных препаратов и их субстанций. Международная организация по сертификации и удостоверению качества лекарств. Правила GMP и меры безопасности для биотехнологических производств. Международная законодательная база по биобезопасности и ее реализация. Законодательная база России по биобезопасности.	1	2	-	-	
	Лек 32	Биобезопасность и государственный контроль. Единая система GLP-GCP И GMP для производства и контроля качества лекарственных средств, полученных биотехнологическими методами.	1	2	-	-	
	Лаб 11	Иммунизация клеток, содержащих глюкоизомеразу, в хитозановый гель.	1	6	-	-	Контрольная работа 4
	СР	Проработка лекционного материала, подготовка к лабораторным и контрольным работам	1	52	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Контроль	Подготовка к экзамену	1	35.65	-	-	Экзамен
	ПА	Промежуточная аттестация	1	0,35	-	-	
Итого:				216			

5. Образовательные технологии

При освоении курса используются как традиционные, так и активные формы обучения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Изучение теоретического материала проводится магистрами по конспектам прослушанных лекций и при изучении рекомендованной литературы. Использование этих материалов настоятельно рекомендуется при самостоятельном изучении разделов дисциплины.

На лабораторных занятиях основное внимание будет уделяться изучению наиболее сложных вопросов курса и теоретическому обоснованию основных понятий и подходов, используемых в биотехнологии, практическим методам, используемым при проведении исследований в области биотехнологии.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	ПК-2.1; ПК-2.2	<i>Контрольные работы 1-4; Вопросы к экзамену № 1-60</i>

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Контрольные работы

Контрольная работа №1

1. Современное определение биотехнологии как науки.
2. Направления развития биотехнологии.
3. Ключевые ферменты, используемые в биотехнологии.
4. Основные вектора, используемые для доставки генетического материала.

Контрольная работа №2

1. Структура ДНК. Репликация.
2. Механизмы формирования третичной структуры белка. Примеры модификации третичной структуры, приводящей к изменению функций белка.
3. Параметры регуляции процесса транскрипции и контроль синтеза молекулы РНК.
4. Технологии секвенирования.

Контрольная работа №3

1. Что в себя включает генетическая карта плазмидного вектора?
2. Сайт специфические эндонуклеазы рестрикции: определение, свойства, применение. Привести примеры.
3. Что такое рекомбинантные ДНК. Этапы получение рекомбинантных ДНК.
4. Полимеразная цепная реакция (ПЦР): определение, компоненты реакционной смеси ПЦР, этапы ПЦР, области применения.

Контрольная работа №4

1. Генная терапия.
2. Получение рекомбинантного инсулина.
3. Комбинирование биосинтетических процессов и органического синтеза при получении и производстве современных лекарств.
4. Иммобилизованные ферменты в биотехнологии.

Критерии оценки:

За работу ставится оценка «отлично», если, верно, освещены все четыре вопроса, «хорошо» ставится за три правильных ответа, «удовлетворительно» за два. Если правильный ответ дан только по 1 вопросу – «не удовлетворительно»

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 1

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Векторы, применяемые в генетической инженерии.
2	Методы получения рекомбинантных молекул ДНК. Отжиг и лигирование. Соединение тупых концов.
3	Введение рекомбинантных ДНК в клетки реципиента. Идентификация клонов, содержащих чужеродный ген.
4	Иммобилизованные клетки и их применение в биотехнологии.
5	Получение трансгенных организмов и вопросы биобезопасности.
6	Определение биотехнологии. Биологические системы. История развития биотехнологии. Основные направления развития биотехнологии.
7	Основные объекты и инструменты в биотехнологии.
8	Иммунизация и ее использование в биотехнологическом производстве.
9	Иммунизация клеток.
10	Применение ферментов в биотехнологии. Иммуобилизованные ферменты.
11	Определение нуклеотидной последовательности (секвенирование) ДНК.
12	Методы клонирования ДНК.
13	Полимеразная цепная реакция.
14	Векторные молекулы.
15	Основные этапы создания трансгенных организмов.
16	Получение рекомбинантного инсулина.
17	Клонирование животных.
18	Генная терапия.
19	Т-клеточная терапия с использованием химерного антигенного рецептора (CAR– T).
20	Молекулярные механизмы репликация и репарации ДНК.
21	Молекулярные механизмы транскрипции.
22	Молекулярные механизмы трансляции.
23	Применение ферментов в качестве лекарственных средств.
24	Вестернблот.
25	Электрофорез белков.
26	Генетически модифицированные продукты.

№ п/п	Вопросы к экзамену
27	Способы и методы клонирования.
28	Бактерии. Размножение бактерий. Биотехнологические функции бактерий.
29	Ферменты.
30	Вирусы и их использование в биотехнологии.
31	Первичные и вторичные метаболиты.
32	Принципы конструирования векторов. Фаг λ , и векторы, сконструированные на основе его генома.
33	Биотехнология вторичного метаболизма растений.
34	Стратегия клонирования.
35	Генная дактилоскопия.
36	Получение антибиотиков на основе генно-инженерных технологий.
37	Инженерная энзимология. Механизм действия ферментов.
38	Нозернблот.
39	Саузернблот.
40	Методы соиммобилизации ферментов и целых клеток.
41	Ферментёры.
42	Клеточная инженерия.
43	Технология рекомбинантных ДНК.
44	Ферменты репликативного комплекса ДНК.
45	Иммунобиотехнология. Вакцины. Сыворотки.
46	Биобезопасность и государственный контроль.
47	Предклинические испытания лекарств в соответствии с правилами good laboratory practice (GLP).
48	Основные этапы получения трансгенных животных. Получение трансгенных животных с необходимыми признаками.
50	Производство гормонов человека генно-инженерными методами.
50	Фазмиды, космиды и их применение. Упаковочная система фага λ .
51	Банки генов и клонотеки.
52	ДНК-полимераза и ДНК-лигаза.
53	Рестриктазы их основные характеристики и область применения.
54	Особенности организации векторных систем для экспрессии генов.
55	Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном.
56	Электрофорез нуклеиновых кислот.
57	Методы синтеза олигонуклеотидов и нуклеиновых кислот.
58	Методы гибридизации.
59	Стволовые клетки.
60	Комбинирование биосинтетических процессов и органического синтеза при получении и производстве современных лекарств.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
1	устный экзамен	«отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом и отвечает на дополнительные вопросы с пониманием, приводит примеры, практическое задание решено полностью с пояснениями.
		«хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, хорошо отвечает на дополнительные вопросы, приводит примеры, практическое задание решено полностью с пояснениями.
		«удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому экзаменационному материалу билета должны быть близкими к теории, практическое задание решено, хотя бы схематически.
		«неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос, практическое задание не решено даже схематически.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Ершов Ю.А.	Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 1. Количественное описание биообъектов: учебник для вузов / Ю.А. Ершов, С. И. Щукин. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан. – Москва: Юрайт, 2022. – 181 с.	учебник	2022	ЭБС «Юрайт»
2	Щукин С.И., Ершов Ю.А.	Биотехнические системы медицинского назначения в 2 ч. Часть 2. Анализ и синтез систем: учебник для вузов / С.И. Щукин, Ю.А. Ершов. – 2-е изд., испр. и доп. – Электрон. дан. – Москва: Юрайт, 2022. – 346 с.	учебник	2022	ЭБС «Юрайт»
3.	Якупов Т.Р.	Молекулярная биотехнология: учебник для вызов/ Т.Р. Якупов, Т.Х.Фаизов-3 изд., стер. – Санкт-Петербург, Лань, 2021. – 160 с.	учебник	2021	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Орехов С.Н.	Фармацевтическая биотехнология / Орехов С.Н. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 384 с. – ISBN 978-5-9704-2499-5	Учебное пособие	2013	ЭБС «Консультант студента» – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/
2	Колодязная В.А.	Биотехнология : учебник / под ред. Колодязной В.А., Саотруевой М.А. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 384 с. – ISBN 978-5-9704-5436-7	Учебник	2020	ЭБС «Консультант студента» – URL : https://www.studentlibrary.ru/book/

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Бутлеровские сообщения [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие»». – Электрон. журнал. – Казань : ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие», 1999- . Режим доступа к журн.: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>
- Химия в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] : междунар. науч. журн. / Сибирское отделение РАН. – Электрон. журнал. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 1999- . Режим доступа к журн. <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>
- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ЭБС «Лань» (права принадлежат ООО «ЭБС ЛАНЬ»), Договор № 410 от 19.04.2021 г с ООО «ЭБС Лань», с 07.05.2021. по 06.05.2022 (по адресу <http://www.e.lanbook.com>) включает в себя полнотекстовые электронные версии всех книг, вышедших в издательстве, а также коллекции полнотекстовых файлов других издательств. В базе представлены не только учебные издания, но и научная литература, а также словари.
- ЭБС «IPRbooks» (права принадлежат ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»), договор № 620 от 15.06.2021 г.. с ООО «Ай Пи Ар Медиа», с 01.08.2021 по 01.08.2022 (по адресу <http://www.iprbookshop.ru>) - содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 5 лет по гуманитарным, социальным и экономическим наукам, по остальным отраслям знания - за последние 10 лет.
- PubMed (U.S. National Library of Medicine National Institutes of Health <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>)
- GenBank (National Center for Biotechnology Information <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>), EMBL (European Molecular Biology Laboratory <http://www.embl.org/>)
- SWISS-PROT (Swiss Protein Databank <http://www.ebi.ac.uk/uniprot/>), PDB (PDBsum) (Protein Data Bank <http://www.rcsb.org>)
- CATH (Class, Architecture, Topology, Homology <http://www.biochem.ucl.ac.uk/bsm/cath>),
- SCOP (Structural Classification of Proteins <http://scop.mrc-lmb.cam.ac.uk/scop>)
- <http://www.biotechnolog.ru>
- <http://www.books-up.ru> (электронная библиотечная система);
- <http://www.nanonewsnet.ru>
- <http://www.nanojournal.ru>
- <http://www.rusnano.com>
- <http://www.nanomedicine.com/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-215	Стол�ы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.
2	НИЛ «Функциональные гетероциклические соединения» Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. А-203	Доска меловая, стол письменный, шкаф лабораторный для посуды, стеллаж металлический, мешалка магнитная ММ-5, колбонагреватель ES-4110, электроплита, плитки электрические, сушильный шкаф ПЭ-4610, стол-мойка двойная 1200/600/850, поляриметр круговой СМ-3, рефрактометр ИРФ-454 Б-2м, рефрактометр RL3, штативы лабораторные ШЛБ, шкафы вытяжные, стол островной, стол приборный, мойка 60*80 SAFA левая, комплект моделей кристаллических решеток, компрессор, штатив для пипеток, табуреты лабораторные, химическая посуда
3	Лаборатория «Биохимии клетки и метаболизма» Учебная аудитория для проведения лабораторных работ А-209	Стол�ы лабораторные, мойка 60*80 SAFA левая, стол приборный, шкаф вытяжной 1500 ШВ керамика, морозильная камера Binder, бокс микробиологической безопасности

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		<p>БМБ-II- «Ламинар-С.»-1,5, тумба подкатная, сосуд Дьюара для длит. хранения СДС-35М, с 6 канистрами, блок внешний SRC 45 ZSPR-S Mitsubishi Heavy, блок внутренний SRK 45 ZSPR-S Mitsubishi Heavy, бокс для стерильных работ модель UVT-S (-AR) BS-040107-AAA, датчик O2 + плата управления (4-20мА) binder 5002-0060, источник питания PowerPac Basic, 100-120/220-240 V BioRad 1645050, камера Mini-Sub Cell GT, 7x7см,с заливочным столиком и упорами для заливки BioRad, микроцентрифуга лабораторная Epp MS MiniSpin, вариант приспособления MiniSpin, платформа BS-010108-EK P-12/100 12 мест д/колб 100-150мл для шейкера OS-20, OS-10, PSU-10i, ES-20, платформа BS-010116-BK P-16/88 для шейкера для пробирок диаметром 30мм, 88 мест (10мл, 15мл, 50 мл), платформа универсальная BS-010108-AK UP-12 с 3 ограничителями S-10, OS-20, PSU-10i, ES-20, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот T100, трансиллюминатор Квант-С, 20x20 см, длина волны 470 нм, холодильник POZIS RK - 103 А, шейкер термостатируемый ES-20 BS-010111-AAA (27 литров) без платформы, орбита 10 мм, BioSan, электропоратор MicroPulser Electroporator BioRad. термостат TC-1/80 СПУ, стол письменный, табуреты лабораторные, химическая посуда.</p>
4	НИЛ «Функциональные гетероциклические соединения» А-309	<p>Стол лабораторный, полка к больш.приборн.столу 2,95,0012, стол лабораторный с мойкой, роторно-вакуумный испаритель ika rv8, мешалка магнитная HS-Pro digital, испаритель ротационный RV 10 basic plus V, мойка с сушкой, стол островной лабораторный, электрочайник Siemens, шкафы вытяжные, мешалка магнитная US-</p>

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		1500S, шкафы, стол островной физический 1500 ОК, стол островной химический 1500 ОКМ, морозильник Саратов 153 135л №051837, холодильник витрина Саратов 502, 301л №1038, весы OHAUS SPX123 лабораторные электронные, 120г, плитка электрическая, штативы лабораторные, весы ALC-210d4, холодильник Днепр 416/442, камера хроматографическая, кювета д/прояв.пластин мешалки магнитные с подогревом, стол преподавательский, табуреты лабораторные, стулья, химическая посуда
5	Помещение для самостоятельной работы студентов. Г-401	Стол ученический – 26 шт., стул – 26 шт., ком Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.