

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 20.04.2022 11:37:16

Уникальный программный ключ:

528682d78eb1e56530701e17a2172f735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

[Подпись]
/Ларионова О.С./

« 21 » *марта* 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета

[Подпись]
/Моргунова Н.Л./

« 21 » *марта* 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность
(профиль)

Биотехнология

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

Очная

Разработчик: доцент, Жничкова Е.Г.

[Подпись]

(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы биотехнологии» является формирование у обучающихся навыков по применению знаний о структуре биообъектов и методов работы с ними; биохимических, химических и физико-химических процессов, протекающих на стадиях биотехнологического процесса, связанных с выделением и очисткой целевого продукта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология дисциплина «Теоретические основы биотехнологии» относится к части Блока 1 формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: введение в специальность, биоорганическая химия, методы контроля качества в биотехнологии, общая микробиология, вирусология, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная практика).

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	Особенности биообъектов и процессов ферментации; методы и принципы отбора продуктивных штаммов микроорганизмов.	пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии	навыками работы с микроорганизмами-продуцентами
2	ПК-8	Способен участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	ПК-8.2 Осуществляет обоснованный выбор способа производства биотехнологического продукта, составляет технологическую схему в составе авторского коллектива	Основные этапы ферментации; принцип масштабирования технологических процессов; принципы контроля и управления биотехнологическими процессами	использовать биотехнологические приемы и методы в производстве необходимых целевых продуктов	Навыками проведения качественного анализа продуктов биотехнологического производства, методами работы с биообъектами

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.:	80,2				80,2				
<i>аудиторная работа</i>									
лекции	40				40				
лабораторные	40				40				
практические	X				x				
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2				0,2				
<i>контроль</i>	17,8				17,8				
Самостоятельная работа	10				10				
Форма итогового контроля	x				Экз.				
Курсовой проект (работа)	x				x				

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
4 семестр								
1.	Цель и задачи дисциплины. Биотехнологические процессы. Классификация процессов культивирования.	1	Л	Т	2		ВК	ПО
2.	Изучение кинетики гибели микроорганизмов Способы культивирования дрожжей на различных углеродных субстратах.	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
3.	Получение накопительных и чистых культур. Штаммы-продуценты.	2	Л	Т	2		ВК	ПО
4.	Кинетика и стехиометрия роста микроорганизмов в процессе их периодического культивирования	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
5.	Получение продуцентов с помощью мутагенеза.	3	Л	В	2		ТК	УО
6.	Изучение влияния ингибиторов на рост микробной культуры методом острых опытов	3	ЛЗ	Т	2		ТК	УО СЗ
7.	Типовые приемы культивирования микроорганизмов.	4	Л	В	2		ТК	УО
8.	Анализ качества жидких питательных сред.	4	ЛЗ	Т	2		ТК	УО

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самост оятель ная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
	Определение pH. Содержание глюкозы.							Т ЛР
9.	Методы культивирования на твердых средах. Массовая культура на твердой поверхности.	5	Л	В	2		ТК	УО
10.	Предварительная обработка культуральной жидкости. Фильтрация.	5	ЛЗ	ЗК	2		РК	ПО
11.	Процессы суспензионного или глубинного культивирования. Периодическое культивирование	6	Л	В	2		ТК	УО
12.	Определение вязкости и плотности культуральной жидкости.	6	ЛЗ	Т	2		ТК	УО ЛР
13.	Основные закономерности размножения и роста. Параметры кривой роста.	7	Л	Т	2		ТК	УО
14.	Определение количества накопившейся биомассы в посевном материале.	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО СЗ ЛР
15.	Гомогенные системы идеального смешения. Системы культивирования полного вытеснения. Системы твердожидкостного типа	8	Л	Т	2		ТК	УО
16.	Анализ содержания пенициллина в культуральной жидкости в динамике роста продуцента при оптимальных условиях.	8	ЛЗ	Т	2		ТК	УО Т ЛР
17.	Периодическое синхронное культивирование. Непрерывно-синхронное культивирование.	9	Л	Т	2		ТК	УО
18.	Анализ содержания пенициллина в культуральной жидкости в динамике роста продуцента при неблагоприятных условиях.	9	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Получения протопластов микроорганизмов. Получение протопластов у бактерий. Получение протопластов у грибов.	10	Л	Т	2		ТК	УО
20.	Изучение скорости потребления глюкозы грибом в процессе биосинтеза пенициллина.	10	ЛЗ	Т	2		ТК	УО Т
21.	Культивирование растительных клеток. Методы создания клеточных культур растений. Методы выращивания культуры каллусных тканей. Суспензионное культивирование.	11	Л	Т	2	2	ТК	УО
22.	Изучение скорости потребления лактозы грибом в процессе биосинтеза пенициллина.	11	ЛЗ	ЗК	2		РК	ПО
23.	Культивирование отдельных клеток. Протопласты растительных клеток. Культивирование растительных протопластов.	12	Л	В	2		ТК	УО

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самост оятель ная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
24.	Технология культивирования продуцентов органических кислот.	12	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
25.	Культивирование животных клеток	13	Л	В	2	2	ТК	УО
26.	Определение содержания в растворе щавелевой кислоты.	13	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
27.	Монослойные культуры. Культуральная посуда. Рост клеток в монослое.	14	Л	В	2		ТК	УО
28.	Определение кислотности раствора.	14	ЛЗ	ЗК	2		ТК	УО
29.	Клеточный цикл и цикл роста. Синхронизация клеток.	15	Л	Т	2		ТК	УО
30.	Определение аминолитической активности.	15	ЛЗ	ЗК	2		ТК	УО СЗ
31.	Методы контроля биомассы и количества клеток при культивировании. Апоптоз и некроз клеток. Методы хранения продуцентов. Получение посевного материала.	16	Л	Т	2		ТК	УО
32.	Количественное определение содержания цианкобаламина в растворе.	16	ЛЗ	Т	2		ТК	УО Т
33.	Методы регуляции синтеза метаболитов продуцентами.	17	Л	Т	2	2	ТК	УО
34.	Определение концентрации фотоколлометрическим методом.	17	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
35.	Количественные и качественные показатели биотехнологических процессов.	18	Л	Т	2		ТК	УО
36.	Выделение БАВ методом осаждения.	18	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
37.	Теоретические закономерности процессов выделения и очистки активных субстанций.	19	Л	Т	2		ТК	УО
38.	Выделение БАВ методом экстракции.	19	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
39.	Критерии оценки эффективности биотехнологического процесса.	20	Л	Т	2		ТК	УО
40.	Решение задач.	20	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
41.	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
Итого:					80,2	10		

Примечание:

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, ЗК – занятие-конференция), Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, КС – круглый стол.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ЗР – защита курсовой работы, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, СЗ – ситуационная задача, ТР(д) – творческая работа (доклад), ЛР – лабораторная работа, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Теоретические основы биотехнологии» 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 последующим контролем в виде устного или письменного опроса.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков навыками работы с биологическими объектами; ведения биотехнологического процесса; анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами. В ходе лабораторных занятий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

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

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение письменных заданий, подготовку сообщений и 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 перечень вопросов для проведения зачета и экзамена.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ):

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или количество экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник ISBN 978-5-16-005309-7 Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1818223	О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский	Москва: ИНФРА-М, 2022	Все разделы
2.	Инжиниринг биотехнологических процессов и систем: учебное пособие Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1895929	Л. Ю. Кошкина, А. С. Понкратов, С. А. Понкратова	Казань: КНИТУ, 2019	Все разделы
3	Молекулярная биотехнология: учебник https://e.lanbook.com/reader/book/123684/#158	Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов	СПб.: Лань, 2019.	Основы молекулярной биотехнологии. Основы клеточной инженерии. Имобилизованные клетки и ферменты. Основные типы биотехнологических процессов.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или количество экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, табл. 3)
1.	Введение в биотехнологию. Версия 1.0: методические указания по лабораторным работам http://www.studfiles.ru/preview/5429643/	Т.Г. Волова, Н.А. Войнов, Е.И. Шишацкая, Г. С. Калачева	Красноярск: ИПК СФУ, 2008.	Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов. Имобилизованные клетки и ферменты.
2.	Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учеб. пособие http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527386	А.В. Луканин	М.: ИНФРА-М, 2016.	Технология ферментационных процессов.
3.	Основы биотехнологии : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/133620/#16	А. А. Панкратова	пос. Караваево : КГСХА, 2019.	Типовые приемы и особенности культивирования растительных клеток
4.	Основы биотехнологии : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/71482/#182	Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова	Орел : ОрелГАУ, 2013	Основы молекулярной биотехнологии. Основные типы биотехнологических процессов. Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов. Технология ферментационных процессов
5.	Предупреждение преступлений, связанных с использованием биотехнологий: монография. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=495817	А.И. Трусов	М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015.	Организация, контроль и управление биотехнологическими процессами.
6.	Вирусология и биотехнология: учебное пособие http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615175	Фирсов Г.М., Акимова С.А.	Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015.	Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов. Основные типы биотехнологических процессов.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

- Официальный сайт университета (ссылка доступа - <http://www.sgau.ru/>);
- Журнал «Биотехнология» (аннотации статей) (ссылка доступа – <http://www.genetika.ru/journal/>);
- Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» (ссылка доступа – <http://cbio.ru/>);
- Журнал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии» (ссылка доступа – [http:// https://biorosinfo.ru/journal/](http://https://biorosinfo.ru/journal/));

- On-line-журнал «Биотехнология. Теория и практика» (ссылка доступа – <http://www.biotechlink.org>);
- Биотехнологический портал Bio-X (ссылка доступа - <http://bio-x.ru>).

г) периодические издания: Биотехнология, Аграрный научный журнал, Прикладная биохимия и микробиология, Журнал микробиологии, эпидемиологии, иммунологии, Фармацевтическая промышленность, Кондитерское и хлебопекарное производство, Масложировая промышленность, Молочная промышленность, Переработка молока, Мясные технологии, Сыроделие и маслоделие, Пиво и напитки, Пищевая технология.

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 о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

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 (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. «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 (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

5. 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).

6. ЭБС Znanium.com <http://znanium.com/>

Фонд ЭБС Znanium.com постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

7. 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 Internet; свободная регистрация).

8. 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 Internet).

9. База данных международных индексов научного цитирования Scopus <https://www.scopus.com/home.uri>

Scopus представляет собой крупнейшую в мире единую реферативную базу данных, которая индексирует более 21 000 наименований научно-технических и медицинских журналов примерно 5 000 международных издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet).

10. Зарубежная наукометрическая база данных Web of Science <http://webofscience.com>

Web of Science – поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах и патентов, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций, разрабатываемая и предоставляемая компанией Thomson Reuters. Web of Science охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet).

11. Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature <http://link.springer.com/>

Полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet).

12. Журналы и книги издательства Elsevier на платформе ScienceDirect www.sciencedirect.com

Мультидисциплинарная платформа ScienceDirect обеспечивает всесторонний охват литературы из всех областей науки и позволяет повысить эффективность научно-исследовательского процесса. Подписка включает доступ к коллекции книг Freedom, которая предлагает полный доступ примерно к 5000 книжных изданий по 24 различным предметным областям естественных, технических и медицинских наук (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к Internet).

13. Поисковые Internet-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	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word): Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная
2	Все разделы дисциплины	ESET NOD 32: Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиа-ресурсов имеется проектор, экран, компьютер или ноутбук, частичное затемнение дневного света.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Теоретические основы биотехнологии» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются аудитории №№ 515 и 339, в которых имеется техническая возможность демонстрации медиа-ресурсов.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 227 (Научно-исследовательская лаборатория имени Л.Ф. Зыкина), 232 (Лаборатория экспериментальной микробиологии), 228а и 229 (Учебно-научная лаборатория «Геном»), 306 (Лаборатория оптических методов анализа), 336 (Лаборатория прикладной микробиологии), 340 (Лаборатория молекулярного дизайна), оснащенные необходимым оборудованием.

Для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, выполнения курсовой работы, текущего контроля, контроля самостоятельной работы и промежуточной аттестации имеются аудитории №№ 308, 310, 516, 524, 526, 530.

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 № 230а.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теоретические основы биотехнологии», разработаны на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 г. № 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 представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Теоретические основы биотехнологии».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Теоретические основы биотехнологии»

Методические указания по изучению дисциплины «Теоретические основы биотехнологии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4).

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