

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 19.04.2023 16:06:39
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./
«11» апреля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана факультета
/Моргунова Н.Л./
«22» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	ВЫДЕЛЕНИЕ, ИДЕНТИФИКАЦИЯ И АНАЛИЗ ПРОДУКТОВ БИОСИНТЕЗА И БИОТРАНСФОРМАЦИИ
Направление подготовки	19.04.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Магистр
Нормативный срок обучения	2 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: профессор, Карпунина Л.В.


(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков микробиологических и биохимических методов выделения, идентификации и анализа различных продуктов биосинтеза и биотрансформации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология дисциплина «Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Информационные технологии в научных исследованиях», «Современные проблемы биотехнологии», «Синтетические методы в биотехнологии», «Апробация и оформление результатов биотехнологических исследований», «Биотрансформация природных соединений», «Биотехнология рекомбинантных белков», «Иммунобиологические препараты на основе микроорганизмов», «Генная белковая инженерия», технологической практики.

Дисциплина «Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации» является базовой для изучения следующих дисциплин, практик: «Биоремедиация», «Основы технологического проектирования и эксплуатации специализированного оборудования биотехнологических производств», «Инженерные аспекты специализированного оборудования биотехнологических производств», научно-исследовательской работы, преддипломной практики.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной 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-1	Способен осуществлять научное руководство проведением исследований по отдельным задачам	ПК-1.1 – разрабатывает планы и методические программы проведения исследований и разработок по определенной тематике	строение и свойства продуктов биосинтеза и биотрансформации, технологические схемы их получения, биологическую роль и физиологическую активность	пользоваться справочной и специальной литературой в области микробиологии, биохимии, молекулярной биологии, биотехнологии; использовать экспериментальные данные для обоснования выбора или конструирования новых технологических схем получения продуктов биосинтеза и биотрансформации	современными биохимическими, микробиологическими методами выделения, идентификации продуктов микробного или растительного происхождения; методами обработки и анализа информации; методами интерпретации полученных результатов исследования

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

	Объем дисциплины										
	Всего	Количество часов									
		в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	66,2			66,2							
<i>аудиторная работа:</i>	48			48							
лекции	26			26							
лабораторные	40			40							
практические	х			х							
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2			0,2							
<i>контроль</i>	17,8			17,8							
Самостоятельная работа	24			24							
Форма итогового контроля	Экз.			Экз.							
Курсовой проект (работа)											

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Теоретические основы процессов выделения и очистки продуктов биосинтеза. Выделение из культуральной жидкости, осаждение, флотирование, фильтрование.	1	Л	В	2		ТК	УО
2.	Технология получения дрожжей. Приготовление питательной среды для выращивания дрожжей.	1	ЛЗ	Т	2		ВК	ЛР, УО
3	Технология получения дрожжей. Выделение чистой культуры штаммов сахаромикетов, отбор культур активных штаммов.	1	ЛЗ	Т	2		ТК	ЛР, УО
4	Методы выделения и очистки продуктов биосинтеза. Центрифугирование, сепарирование,	2	Л	В	2		ТК	УО

	адсорбция, кристаллизация.							
5.	Технология получения этанола. Микробиологический процесс спиртового брожения, вызываемое штаммами дрожжей.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО
6.	Современные методы разделения веществ. Хроматография, электрофорез.	3	Л	Т	2		ТК	УО
7.	Отбор штаммов – продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Определение способности <i>Pae-nibacillus polymyxa</i> к продуцированию экзополисахарида.	3	ЛЗ	П	2	2	ТК	ЛР, УО
8.	Отбор штаммов – продуцентов экзополисахаридов, имеющих промышленное значение. Выделение экзополисахарида из культуральной среды. Анализ экзополисахарида.	3	ЛЗ	П	2		ТК	ЛР, УО
9.	Спектрофотометрический и флуоресцентный анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации. Спектрофотометрия препаратов после выделения и очистки. Флуоресцентный анализ некоторых продуктов биосинтеза и биотрансформации.	4	Л	Т	2		ТК	УО
10.	Ферментативные процессы получения кисломолочных продуктов. Идентификация выделенных культур молочнокислых бактерий. Приготовление молочнокислых заквасок.	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО
11.	Применение методов серологического анализа для идентификации продуктов биосинтеза и биотрансформации. Реакция агглютинации, гемагглютинации, реакция непрямой гемагглютинации.	5	Л	Т	2		ТК	УО
12.	Ферментативные процессы получения кисломолочных продуктов. Приготовление на основе выделенных культур молочнокислых бактерий кисломолочных продуктов.	5	ЛЗ	П	2	2	ТК	ЛР, УО
13.	Получение витамина В₁₂ азотобактером. Определение содержания витамина В ₁₂ в исследуемом фильтрате бульонной культуры азотобактера.	5	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО
14.	Выделение и идентификация незаменимых аминокислот. Методы получения незаменимых аминокислот: химико-энзиматический, микробиологический, биологический.	6	Л	Т	2		ТК	УО
15.	Определение спектра антибиотического действия штаммов актиномицетов. Определение продукции антибиотического вещества актиномицетами.	6	ЛЗ	Т	2		ТК	ЛР, УО
16.	Выделение и очистка белков. Методы выделения белков. Получение экстракта из различных тканей.	7	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Определение спектра антибиотического действия штаммов актиномицетов.	7	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО

	Определение антибактериальной активности актиномицета по отношению к тест-культурам грамположительных и грамотрицательных бактерий.							
18.	Определение триптофана в семенах. Подготовка семян к анализу (помол, гидролиз).	7	ЛЗ	Т	2		РК	ЛР, УО
19.	Выделение и очистка полисахаридов. Методы выделения полисахаридов, способы их очистки.	8	Л	Т	2		ТК	УО
20.	Определение триптофана в семенах. Построение калибровочной кривой и количественное определение триптофана в семенах.	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО
21.	Источники получения липидов и основные способы их выделения. Промышленное получение липидов, практическое использование.	9	Л	Т	2		ТК	УО
22.	Серологические реакции при анализе продуктов биосинтеза. Реакция агглютинации.	9	ЛЗ	Т	2		ТК	ЛР, УО
23.	Серологические реакции при анализе продуктов биосинтеза. Реакция преципитации.	9	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО
24.	Выделение, очистка и анализ органических пищевых кислот. Получение и микробиологический контроль молочной кислоты.	10	Л	Т	2		ТК	УО
25.	Реакция иммунодиффузии по Оухтерлони. Приготовление агарового геля.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО
26.	Выделение, очистка и анализ органических пищевых кислот. Получение и микробиологический контроль уксусной кислоты.	11	Л	Т	2		ТК	УО
27.	Реакция иммунодиффузии по Оухтерлони. Поставить реакцию преципитации по Оухтерлони	11	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО
28.	Имуноферментный анализ. Проведение ИФА.	11	ЛЗ	Т	2		ТК	ЛР, УО
29.	Выделение, очистка и анализ органических пищевых кислот. Получение и микробиологический контроль лимонной кислоты.	12	Л					
30.	Выделение агглютинирующих белков (лектинов) с поверхности бактериальных клеток. Приготовление питательной среды.	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО
31.	Получение лекарственных средств на основе биотрансформации стероидных соединений. Стероидные препараты. Микробиологические трансформации стероидов промышленного производства.	13	Л	В	2		ТК	УО
32.	Выделение агглютинирующих (лектинов) с поверхности бактериальных клеток. Выделение	13	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ЛР, УО

	агглютинирующих белков.							
32.	Определение углеводной специфичности бактериальных лектинов . Определение углеводной специфичности лектинов методом подавления их активности углеводами.	13 5/6	ЛЗ	Т	2		РК	ЛР, УО Д.Т
	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
Итого:					66, 2	24		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторные занятия.

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

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

Форма контроля: УО – устный опрос, ЛР – лабораторная работа, Т – тесты, Д – доклад, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.04.01 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 работы с микроорганизмами.

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

Сущность проблемного занятия состоит в том, что знания обучаемым не сообщаются в готовом виде, перед ними ставится проблема для самостоятельного решения, в ходе которого они приходят к осознанным знаниям. Лабораторное занятие по теме «Ферментативные процессы получения кисломолочных продуктов» проводится с привлечением сотрудников ООО «Комбинат детского питания» (г. Саратов).

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 экзаменационные вопросы.

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. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Основы микробиологии: учебник (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – https://e.lanbook.com/book/131026	Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, Н.Ф. Нургалиев.	М.: Лань, 2020. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-3936-2	1-2
2.	Микробиология (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – https://e.lanbook.com/book/154401?category=939)	Я. С. Шапиро.	М.: Лань, 2021. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-7063-1	1-2
3.	Биологически активные вещества в физиологических и биохимических процессах в организме животного(Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – https://e.lanbook.com/book/168455?category=940)	М.И. Клопов, В.И. Максимов.	М.: Лань, 2021. – 448 с. – ISBN 978-5-8114-1384-3 (1-2

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.	Биологические мембраны: учебное пособие.	В.А. Блинов, В.И. Латышев.	Саратов: СГАУ, 2008. –96 с.	1-2
2.	Биологическая химия: курс лекций.	В.А. Блинов, И.А. Сазонова.	Саратов: СГАУ, 2007. – 398 с.	1-2

1	2	3	4	5
3.	Биотехнология получения белков и биологически активных веществ: практикум по выполнению лабораторных работ для магистрантов направления подготовки 19.04.01 Биотехнология.	Горельникова Е.А., Карпунина Л.В., Рысмухамбетова Г.Е.	ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ИЦ “Наука“, 2016. – 30 с. ISBN 978-5-9999-2631-9	1-2
4.	Биотехнология: учебник.	С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина.	М.: Академия, 2010. – 256 с. ISBN 978-5-7695-6697-4	1-2
5.	Общая биология и микробиология. Часть 2. Микробиология: учебно-методические пособие для выполнения лабораторных работ для студентов направления подготовки 240700.62 «Биотехнология»	Карпунина Л.В., Горельникова Е.А.	Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2014. – 62 с.	1-2
6.	Биотехнология (в том числе бионанотехнологии): учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий для аспирантов направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.	Карпунина Л.В., Щербаков А.А., Ларионова О.С., Рысмухамбетова Г.Е.	ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов: ИЦ “Наука“, 2016. – 55 с. ISBN 978-5-9999-2632-6	1-2
7.	Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации: практикум по выполнению лабораторных работ для магистрантов направления подготовки 19.04.01 Биотехнология.	Карпунина Л.В., Щербаков А.А., Рысмухамбетова Г.Е.	ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов: ИЦ “Наука“, 2016. – 32 с. ISBN 978-5-9999-2630-2	1-2
8.	Биотехнология. Научные основы инженерного оформления биотехнологий: Учебное пособие. Часть I. Стерилизация технологических потоков и оборудования, основы моделирования биореакторов.	А.К. Никифоров, А.В. Комиссаров, Е.Г. Абрамова, С.А. Еремин, О.А. Волох, Л.В. Карпунина, О.С. Ларионова.	Саратов: КУБиК, 2014. – 48 с. ISBN 978-591818-414-1; ISBN 978-591818-415-8	1-2

1	2	3	4	5
9.	Биотехнология. Научные основы инженерного оформления биотехнологий: Учебное пособие. Часть II. Материальный и энергетический балансы процесса биосинтеза. Принципы регулирования, контроля и автоматического управления процессами биосинтеза.	А.К. Никифоров, А.В. Комиссаров, Е.Г. Абрамова, С.А. Еремин, О.А. Волох, Л.В. Карпунина, О.С. Ларионова.	Саратов: КУБиК, 2014. – 90 с. ISBN 978-591818-414-1; ISBN 978-591818-416-5	1-2
10.	Биотехнология. Научные основы инженерного оформления биотехнологий: Учебное пособие. Часть III. Описание основного оборудования для выделения, концентрирования и очистки продуктов биосинтеза с целью получения готовых товарных форм препаратов.	А.К. Никифоров, А.В. Комиссаров, Е.Г. Абрамова, С.А. Еремин, О.А. Волох, Л.В. Карпунина, О.С. Ларионова.	Саратов: КУБиК, 2015. – 105 с. ISBN 978-591818-414-1; ISBN 978-591818-417-2	1-2

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- Официальный сайт университета: www.sgau.ru
- Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
- Микробиология с основами вирусологии, конспект лекций http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/142/u_lectures.pdf
- Классическая и молекулярная биология – <http://www.molbiol.ru/review>
- Библиотека фонда знаний «Ломоносов», категория Биотехнология – <http://www.lomonosov-fund.ru/enc/ru/library:0133128>
- Микробиология – в помощь микробиологу – <http://microbiologu.ru/>
- Учебник М.В. Гусев, Л.А. Минеева Микробиология – <http://www.alleng.ru/d/bio/bio092.htm>
- Шлегель Г. Общая микробиология – http://www.newlibrary.ru/download/shlegel_g_/obshaja_mikrobiologija.html
- Учебники по микробиологии и вирусологии. Книги по микробиологии и вирусологии. http://6years.net/index.php?do=static&page=Mikrobiologija_Virusologija
- Учебники по микробиологии http://www.sinolib.tj/load/ehl_knigi/mikrobiologija/52

г) периодические издания

1. Молекулярная биология (журнал), Москва, 2018-2022.
2. Биотехнология (журнал), Москва, 2018-2022.
3. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунологии, Москва, 2018 – 2022.
4. Прикладная биохимия и микробиология (журнал), Москва, 2018-2022.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

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

– Научная библиотека университета <http://library.sgau.ru>

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.

1. 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.

2. «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.

3. 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.

4. 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.

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. Профессиональная база данных «Техэксперт».

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

7. 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>Kaspersky Endpoint Security</u> Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование 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>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. 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.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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 контроля самостоятельной работы по дисциплине на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеется аудитория № 415.

Для выполнения лабораторных работ имеются лаборатории № 308, 310, 231, 336, оснащенные комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами, необходимым микробиологическим оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (аудитория № 415, читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации» 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».

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает 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 «Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации»

Методические указания по изучению дисциплины «Выделение, идентификация и анализ продуктов биосинтеза и биотрансформации» 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 № 1).*