

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы исследования в биотехнологии» является формирование у обучающихся навыков по использованию современных методов исследования биологических объектов в биотехнологии, которая способствовала бы усвоению профилирующих дисциплин, и для успешного использования полученных знаний на практике.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 «Биотехнология» дисциплина «Методы исследования в биотехнологии» относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у магистрантов при получении высшего профессионального образования (специалитет, бакалавриат).

Дисциплина «Методы исследования в биотехнологии» является базовой для подготовки магистерской диссертации.

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучаемых 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	ОПК-4	«Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности»	ОПК-4.1 осуществляет поиск и систематизирует методы исследования для решения конкретных задач в области биотехнологии;	<i>основные принципы работы методов исследования в биотехнологии</i>	<i>Осваивать новые модификации основных методов исследований в биотехнологии</i>	<i>основными методами исследования в биотехнологии.</i>
2	ОПК-5	«Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные»	ОПК-5.1 – участвует в планировании и проведении научных исследований и экспериментов для комплексного решения технологических задач биотехнологического производства;	<i>инструментальные методы исследований в биотехнологии, их ограничения и возможность применения</i>	<i>подбирать вид оборудования для конкретных задач</i>	<i>основными приемами работы на приборах физико-химических методов анализа</i>
3	ПК-7	«Способен осуществлять эффективную работу средств контроля, автоматизации и автоматизированного управления производством, химико-технического, биохимического и микробиологического контроля»	ПК-7.2 - обосновывают выбор методов микробиологического, химико-технического, биохимического контроля объектов производства и готовой продукции.	<i>инструментальные методы исследований в биотехнологии, их ограничения и возможность применения в каждом конкретном случае</i>	<i>идентифицировать различные классы органических соединений в биологических объектах на основе экспериментальных</i>	<i>основными принципами работы приборов, используемых в биотехнологии.</i>

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объём дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	92,1			92,1	
<i>аудиторная работа:</i>	92			92	
лекции	40			40	
лабораторные	52			52	
практические	х			х	
Промежуточная аттестация	0,1			0,1	
<i>контроль</i>	х			х	
Самостоятельная работа	15,9			15,9	
Форма итогового контроля	3			3	
Курсовой проект (работа)	х			х	

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Классические методы исследования биологических объектов. Методы и приемы анализа в биотехнологии. Современное аппаратное оформление биохимических исследований.	1	Л	В	2		ТК	УО
2	Пробоотбор и пробоподготовка. Методы пробоотбора. Представительность пробы. Способы пробоподготовки.	1	Л	В	2		ТК	УО
3.	Ознакомление и оборудованием	1	ЛЗ	Т	4	1	ВК	ПО
4.	Молекулярно-генетические методы исследования в биотехнологии. Стратегия выделения нового гена. Секвенирование. Клонирование. Методы амплификации сигнала. ДНК – чипы.	2	Л	В	2		ТК	УО
5.	Пробоотбор и пробоподготовка.	2	ЛЗ	Т	4	1	ТК	КР
6.	Хроматографические методы анализа. Виды хроматографического анализа, используемые для мультикомпонентных системах.	3	Л	В	2		ТК	УО

7.	Тонкослойная и колоночная хроматографии. Подбор адсорбентов и элюэтов для анализа биологических объектов.	3	Л	В	2		ТК	УО
8.	Молекулярно-генетические методы исследования в биотехнологии.	3	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
9.	Газовая хроматография. Возможности КГХ и ГЖХ при анализе мультikomпонетных систем.	4	Л	В	2		ТК	УО
10.	Хроматографический анализ биологических объектов.	4	ЛЗ	Т	4	1	ТК	УО
11.	Подбор условий КГХ и ГЖХ хроматографии. Выбор скорости газаносителя, температуры инжектора и термостата колонок.	5	Л	В	2		ТК	УО
12.	Виды детекторов в газовой хроматографии. Основные характеристики детекторов: ионизации в пламени, по теплопроводности, масс-селективного, пламенно-фотометрического и возможности их применения для анализа сложных биологических объектов.	5	Л	Т	2		ТК	УО
13.	Метод ТСХ в биотехнологии.	5	ЛЗ	Т	4	1	ТК	УО
14.	Виды детекторов, используемых в методе ВЭЖХ, их характеристики и возможности использования в биотехнологии.	6	Л		2		ТК	УО
15.	Анализ методом ГЖХ	6	ЛЗ		4	2	ТК	ПО
16.	Возможности применения метода ВЭЖХ в биотехнологии.	7	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Подбор элюэтов и колонок при анализе методом ВЭЖХ	7	Л	Т	2		ТК	УО
18.	Выбор скорости газаносителя в ГЖХ	7	ЛЗ		4	1	ТК	УО
19.	Спектральные методы исследования в биотехнологии.	8	Л		2		ТК	УО
20.	Подбор детектора при анализе методом ГЖХ биологических объектов.	8	ЛЗ		4	1	ТК	УО
21.	Теоретические основы УФ, ИК и спектроскопии в видимой области спектра.	9	Л		2		ТК	УО
22.	Спектры флуоресценции.	9	Л		2		ТК	УО
23.	Ознакомление с прибором ВЭЖХ. Подбор элюэтов при ВЭЖХ анализе.	9	ЛЗ		4	1	ТК	УО
24.	Возможность применения масс-спектрометрия при анализе сложных биологических объектов.	10	Л		2		ТК	УО
25.	Использование спектральных методов исследования в биоанализаторах	10	ЛЗ		4	1	ТК	УО
26.	Возможность применения спектрометрии ядерно-магнитного резонанса для анализа биологических объектов.	11	Л		2		ТК	УО
27.	Капиллярный электрофорез. Теоретические основы метода. Виды детекторов, используемых в современных приборах.	11	Л		2		ТК	УО
28.	Расшифровка масс-спектров с использованием параметров изотопного состава элементов.	11	ЛЗ		4	1	ТК	УО
29.	Атомно-адсорбционная и атомно-эмиссионная виды спектрометрии	12	Л		2		ТК	УО
30.	Статистическая обработка результатов исследований.	12	ЛЗ		4	1	ТК	УО
31.	Обработка экспериментальных данных в биотехнологии.	13	Л		2		ТК	УО
32.	Компьютерная обработка данных ФХМА. Интерпретация данных экспери-	13	Л		2		ТК	УО

	ментов. Базы данных, прилагаемые к современным приборам. биотехнологии.							
33.	Базы данных, прилагаемые к современным приборам.	13	ЛЗ		4	1,9	ТК	ПО
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	З
Итого:					92,1	15,9		

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, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы исследования в биотехнологии» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного 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.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с современным оборудованием физико-химических методов анализа, применяемого в биотехнологии.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных биологических объектов и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

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
1	2	3	4	5
1.	Основы аналитической химии: в 2 т. Т. 1. – 4-е изд., доп. и перераб. –	Под редакц. Ю.А. Золотова	М. : Академия, 2019. – 384 с. – ISBN 978-5-7695-5821-4.	Весь курс
2.	Космин В.В. Основы научных исследований – 2-е изд.	В.В. Космин	М.: Риор; М: Инфра – М., 2020, 214 с. (высшее образование, магистра-тура). ISBN 975-5-16-009013-9 (Инфра-М). ISBN 978-5-369-01265-9 (Риор).-	Весь курс

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
1	Биохимия: учебное пособие / Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС IPRbooks.	А.Д. Димитриев Е.Д. Амбросьева	М.: Дашков и К, 2013. – 168 с. – ISBN 978-5-394-01790-2	Весь курс
2	Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Том 1.	ред: Р. Кельнер Ж.-М. Мерме, М. Отто, Г.М. Видмер.	М: МИР, 2004. – 608 с. – ISBN 5-03-003560-5, ISBN 3-527-28881-3	Весь курс
3	Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: Пер. с англ.	Б. Глик, Дж. Пастернак	М. : Мир, 2002.	Весь курс
4	Биохимия: учебник 3-е изд., испр. и доп.	В.Г. Щербаков, В.Г. Лобанов, Т.Н. Прудникова	СПб.: ГИОРД, 2009. – 472 с. – ISBN 5-98879-008-9	Весь курс
5	Масс-спектрометрия в органической химии	А.Т. Лебедев	М: «Бином», 2003, 493 С. – ISBN 5- 94774-052-4.	Весь курс

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Он-лайн учебник по биохимии – www.Biochemistry.ru
- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
- Сайт о химии – www.xumuk.ru
- Журнал «Вестник биотехнологии и физико-химической биологии» – <http://www.biorosinfo.ru/archive/journal>
- Журнал «Прикладная биохимия и микробиология» - <http://www.inbi.ras.ru/pbm/pbm.html>
- Фармацевтический новостной ресурс «Новости GMP» – <http://gmpnews.ru>

г) периодические издания

- Журнал «Биотехнология»
- Журнал «Аналитическая химия»
- Журнал «Applied Biochemistry and Microbiology»

- Журнал «Talanta»
- Журнал «Tetrahedron Letters»

д) базы данных и поисковые системы

- РИНЦ
- Scopus
- Web of Science

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1	Все темы дисциплины	<u>Microsoft Office</u> Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktrEdu 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.	обучающая
2	Все темы 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.	обучающая

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, 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 выполнения лабораторных работ имеются лаборатория №№ 500, 516, 306, 308, 310, 340, 227, 228, 232 оснащенная комплектом обучающих плакатов, лабораторными стендами. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Наименование дисциплины» 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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Методы исследований в биотехнологии».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Методы исследований в биотехнологии»

Методические указания по изучению дисциплины «Методы исследований в биотехнологии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций. Краткий курс лекций, оформленный в соответствии с приложением 3.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.

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