

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский университет

Дата подписания: 19.08.2019 15:15:18

Уникальный программный ключ:

528682d78eb1e566ab07f67fe7ba2172f735a12



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./

« 17 » августа 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета

/Лукьяненко А.В./

« 17 » августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В
БИОТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность
(профиль)

Биотехнология

Квалификация
выпускника

Магистр

Нормативный срок
обучения

2 года

Форма обучения

Очная

Разработчик: профессор, Древяко Б.И.


(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы исследования в биотехнологии» является формирование у обучающихся навыков применения современных физико-химических методов исследования при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах.

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 базовой части Блока 1.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся 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)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ОК-4	<i>способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.</i>	<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-1	<i>способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования и научных приборов</i>	<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>

1	2	3	4	5	6
3	ПК-1	готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательской работы в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы.	инструментальные методы исследований в биотехнологии, их ограничения и возможность применения в каждом конкретном случае	идентифицировать различные классы органических соединений в биологических объектах на основе экспериментальных данных	основными принципами работы приборов, используемых в биотехнологии.

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	36,1		36,1		
<i>аудиторная работа:</i>	36		36		
лекции	12		12		
лабораторные	24		24		
практические					
Промежуточная аттестация	0,1		0,1		
Контроль	-		-		
Самостоятельная работа	71,9		71,9		
Форма итогового контроля	Зачет		Зачет		
Курсовой проект (работа)	-		-		

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа		Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2 семестр									
1.	Классические методы исследования биологических объектов. Пробоотбор и пробоподготовка. Методы и приемы биохимического анализа. Современное аппаратное оформление биохимических исследований. Методы и способы пробоотбора и пробоподготовки.	1	Л	В	2	2	ТК	УО	
2.	Хроматографические методы анализа. Теоретические основы хроматографии. Виды хроматографического анализа. Блок-схемы приборов хроматографического анализа. Тонкослойная и колоночная хроматографии. Теоретические основы методов КГХ и ГЖХ.	2	Л	В	2	2	ТК	УО	
3.	Метод ВЭЖХ. Подбор элюэнт и колонок. Виды детекторов, используемых в методе ВЭЖХ.	3	Л	Т	2	2	ТК	УО	
4.	Спектральные методы исследования в биотехнологии. Теоретические основы УФ, ИК и спектроскопии в видимой области спектра. Спектры флуоресценции. Методы расшифровки спектральных данных. Масс-спектрометрия. Спектрометрия ядерно-магнитного резонанса. Современные биохимические анализаторы, использующие методы ФХМА.	4	Л	В	2	2	ТК	УО	
5.	Капиллярный электрофорез. Атомно-адсорбционная и атомно-эмиссионная виды спектрометрии.	5	Л	Т	2	2	ТК	УО	
6.	Обработка экспериментальных данных. Виды погрешностей. Статистическая обработка результатов исследований.	6	Л	Т	2	2	ТК	УО	
7.	Пробоотбор и пробоподготовка.	1, 2	ЛЗ	В	4	10	ТК	УО	
8.	Хроматографические методы анализа. Методы ГЖХ и ТСХ.	3, 4	ЛЗ	Т	4	10	ТК	ПО	
9.	Метод ВЭЖХ	5, 6	ЛЗ	Т	4	10	ТК	УО	
10.	УФ и ИК спектрометрия.	7, 8	ЛЗ	Т	4	10	ТК	ПО	
11.	Капиллярный электрофорез.	9	ЛЗ	Т	2	10	ТК	УО	
12.	Обработка экспериментальных данных Методы расчета ошибок.	10 11 12	ЛЗ	Т	6	9,9	ТК ТР	ПО	
13.	Выходной контроль				0,1		ВыхК	Зач.	
Итого:					36,1	71,9			

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.**Формы проведения занятий:** В–лекция-визуализация, Т–лекция/занятие, проводимое в традиционной форме и др.**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ТР – творческая работа, ВыхК – выходной контроль.**Форма контроля:** УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы исследования в биотехнологии» 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.

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 вопросы к зачету.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
-------	---	----------	----------------------------------	--

1	2	3	4	5
1.	Методологические основы исследований в биотехнологии : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/147485	Е. В. Алаудинова, П. В. Миронов.	Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018.	Все разделы
2.	Методы выделения и анализа продуктов биосинтеза : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/147482	П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова.	Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019.	Все разделы

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
-------	---	----------	----------------------------------	--

1	2	3	4	5
1.	Современные методы исследования сырья и биотехнологической продукции : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/45637	А. Ю. Просеков, О. О. Бабич, С. А. Сухих.	Кемерово : КемГУ, 2013.	Все разделы
2.	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/118503	Т. П. Александрова, А. И. Апарнев, А. А. Казакова.	Новосибирск : НГТУ, 2016.	Все разделы

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.ximuk.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 «Tetrahydron 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
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
3	Программа для работы в области Хроматомасс-спектрометрии	MSD ChemStation G1701DA D.02.00.275 Общий доступ в сети интернет	обучающая

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 занятий лекционного типа по дисциплине «Методы исследования в биотехнологии» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются аудитории №№ 515 и 528, в которых имеется техническая возможность демонстрации медиа-ресурсов.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 227 (Научно-исследовательская лаборатория имени Л.Ф. Зыкина), 228а, 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 №№ 500, 516, 308, 310.

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

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

8. Оценочные материалы

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

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

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и 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, биотехнология и химия» «27» августа 2019 года (протокол № 1).

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Методы исследований в биотехнологии»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «**Методы исследований в биотехнологии**» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
ESET NOD 32 Реквизиты подтверждающего документа: 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.	Срок действия контракта истек
Kaspersky Endpoint Security Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	Переход на новое лицензионное программное обеспечение

Актуализированная рабочая программа дисциплины «**Методы исследований в биотехнологии**» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «11» декабря 2019 года (протокол № 6).

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Методы исследований в биотехнологии»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Методы исследований в биотехнологии» на 2019/2020 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы 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) Реквизиты подтверждающего документа: 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	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stndt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Методы исследований в биотехнологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «23» декабря 2019 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Методы исследования в биотехнологии»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины
«Методы исследования в биотехнологии» на 2020/2021 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

Программа ISIS/Draw, предназначенная для редактирования и написания химических формул любой сложности. Программа разработана фирмой MDL (США) и распространяется бесплатно для академических пользователей (преподавателей и студентов). Ее можно получить на сайте фирмы (<http://www.mdli.com/downloads/index.jsp>) после предварительной (бесплатной) регистрации. В настоящее время актуальной является версия 2.5 этого программного продукта.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Методы исследования в биотехнологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «31» августа 2020 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой



(подпись)

О.С. Ларионова