

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

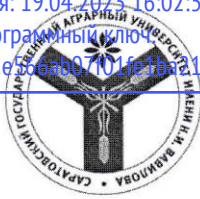
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 19.04.2023 16:02:55

Уникальный программный ключ:
528682d78e671e56a60701fa7ba2172f735a12

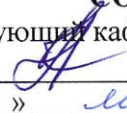
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

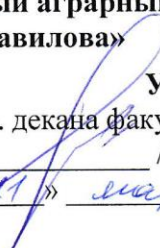
Заведующий кафедрой

 /Ларионова О.С./

« 21 » марта 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета

 /Моргунова Н.Л./

« 21 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина

**НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ
БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ
ОТХОДОВ**

Направление подготовки

19.04.01 Биотехнология

Направленность
(профиль)

Биотехнология

Квалификация
выпускника

Магистр

Нормативный срок
обучения


2 года

Форма обучения

Очная

Разработчики: зав. кафедрой Ларионова О.С.

доцент Исайчева Л.А.



(подпись)



(подпись)

Саратов 2022

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов» является формирование у обучающихся практических навыков биотехнологической переработки отходов и использования этих процессов в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология дисциплина «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Современные проблемы биотехнологии», «Апробация и оформление результатов биотехнологических исследований».

Дисциплина «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов» является базовой для выполнения выпускной квалификационной работы.

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
	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	биотехнологические способы переработки отходов	использовать знания по биотехнологической переработке отходов, для решения экологических и производственных задач путем применения биологических агентов и биологических процессов	навыками использования биологических агентов и применения биологических процессов для биотехнологической переработки отходов

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

	Объём дисциплины				
	Всего	Количество часов			
		в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	66,1			66,1	
<i>аудиторная работа:</i>	66			66	
лекции	26			26	
лабораторные	х			х	
практические	40			40	
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1	
<i>контроль</i>	х			х	
Самостоятельная работа	41,9			41,9	
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	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Введение в биотехнологию переработки отходов. Законодательные механизмы.	1	Л	В	2		ВК	УО
2.	Классификация и характеристика отходов. Перспективы развития технологий по переработке отходов.	1	ПЗ	Т	4	3	ТК	ПО
3.	Обеспечение экологической безопасности и правовые аспекты охраны окружающей среды. Перечень законодательных актов, регулирующих обращение с отходами. Экологическая доктрина Российской Федерации: стратегическая цель, задачи и принципы государственной политики в области экологии,	2	Л	В	2		ТК	УО

	основные направления государственной политики по обеспечению экологической безопасности, пути и средства реализации государственной политики.							
4.	Платежи за негативное воздействие на окружающую среду. Подходы к расчетам, экономическая сущность, проблемы внедрения и развития системы платежей.	2	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО
5.	Современные экологические проблемы утилизации отходов и возможности биотехнологии в их решении. Объемы образования отходов в Российской Федерации.	3	Л	В	2		ТК	УО
6.	Пути решения экологических проблем, связанных с переработкой отходов.	3	ПЗ	П	4	4	ТК	Д Т
7.	Современные тенденции производства продукции. Эволюция производства к чистым технологиям и биологизация. Направления экологической модернизации производства.	4	Л	В	2		ТК	УО
8.	Агробиотехнологии: альтернатива минеральным удобрениям и пестицидам.	4	ПЗ	Т	2	3	РК	ПО
9.	Общая характеристика бактерий важных для биотехнологических процессов переработки отходов.	5	Л	В	2		ТК	УО
10.	Использование бактерий в биотехнологической переработке различных видов отходов.	5	ПЗ	КС	4	4	ТК	Д
11.	Общая характеристика водорослей важных для биотехнологических процессов переработки отходов.	6	Л	В	2		ТК	УО
12.	Использование водорослей в процессах биотехнологической переработки отходов.	6	ПЗ	КС	2	3	ТК	Д
13.	Общая характеристика насекомых важных для биотехнологических процессов переработки отходов.	7	Л	В	2		ТК	УО
14.	Использование насекомых в процессах биотехнологической переработки отходов.	7	ПЗ	КС	4	3	ТК	Д
15.	Общая характеристика простейших важных для биотехнологических процессов переработки отходов.	8	Л	В	2		ТК	УО
16.	Использование простейших в процессах биотехнологической переработки отходов.	8	ПЗ	КС	2	3	ТК	Д
17.	Общая характеристика червей важных для биотехнологических процессов переработки отходов.	9	Л	В	2		ТК	УО
18.	Использование червей в процессах биотехнологической переработки отходов.	9	ПЗ	КС	4	3	РК	Д
19.	Переработка и утилизация сельскохозяйственных отходов. Биологические методы переработки и обеззараживания отходов животноводческих ферм: аэробная и анаэробная переработка в искусственных сооружениях. Почвенные методы биологической очистки и утилизации жидкого навоза.	10	Л	В	2		ТК	УО
20.	Биотехнология и экологизация сельскохозяйственных технологий.	10	ПЗ	Т	2	3	ТК	Д СЗ
21.	Переработка и утилизация сельскохозяйственных отходов. Аэробные и анаэробные методы	11	Л	В	2		ТК	УО

	обеззараживания в природных условиях. Высокотемпературная переработка навоза.							
22.	Биотехнология для переработки отходов животноводческих ферм.	11	ПЗ	Т	4	3	ТК	УО
23.	Переработка отходов заготовки и использования растительного сырья. Отходы заготовки и использования растительного сырья: объемы образования, состав, способы переработки.	12	Л	В	2		ТК	УО
24.	Выездное занятие в УНПК «Агроцентр».	12	ПЗ	Т	2	3	ТК	УО
25.	Аналитическая оценка состояния и тенденции развития мировой практики переработки твердых отходов. Эколого-экономическая оценка промышленных технологий переработки твердых отходов. Биодegradация ТБО.	13	Л	В	2		ТК	УО
26.	Разрушаемые биополимеры – экологическая альтернатива синтетическим не разрушаемым пластикам.	13	ПЗ	Т	4	3,9	РК ТР	ПО
	Выходной контроль				0,1		ВыхК	3
Итого:					66,1	41,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

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

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, КР – контрольная работа, Т – тестирование, СЗ – ситуационные задачи, Д - доклад, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов» проводится по видам учебной работы: лекции, практические 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 практических занятий является выработка практических навыков работы с различными объектами и методами биотехнологии. Практическое занятие направлено на углубление научно-теоретических знаний и овладение

определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение ситуационных задач, выполнение практических работ и т.п., так и интерактивные методы – проблемное занятие, круглый стол. Решение ситуационных задач позволяет обучиться правильной организации исследовательских и проектных работ. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Сущность проблемных занятий заключается в активизации учебной деятельности обучающихся, развития у них познавательных интересов, творческих способностей самостоятельности, исследовательских умений.

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.	Прикладная экология: Учебное пособие для вузов (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – https://e.lanbook.com/book/132541?category=26920)	Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко.	М.: Издательство «Академический Проект», 2020. – 384 с. – ISBN 978-5-8291-2998-9	1-13
2.	Основы экологии микроорганизмов (Доступ с сайта научной библиотеки СГАУ – ЭБС издательства “Лань”; ссылка доступа – https://e.lanbook.com/book/168485?category=43756)	Л.А. Коростелёва, А.Г. Коцаев.	М.: Лань, 2021. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-1400-0 3	1-13

3.	Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : учебное пособие / — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/reader/book/135187/#6	С. И. Артюхова, О. В. Козлова.	Кемерово : КемГУ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8353-2548-1.	1-13
----	--	--------------------------------	--	------

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.	Основы микробиологии и экологической биотехнологии: Учебное пособие. Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/482844	Ксенофонтов, Б. С.	Москва : ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.	1-13
2.	Охрана окружающей среды: биотехнологические основы: Учебное пособие - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/528520	Ксенофонтов, Б. С.	Москва : ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 200 с.	1-13
3.	Биотехнология. Научные основы инженерного оформления биотехнологий : учебное пособие; рек. Ученым Советом ФВМиБТ СГАУ. Ч. 1. Стерилизация технологических потоков и оборудования. Основы моделирования биореакторов.	Никифоров А.К., Комиссаров А.В., Абрамова Е.Г., Еремин С.А., Волох О.А., Карпунина Л.В., Ларионова О.С.	Саратов: КУБиК, 2014. - 48 с. - ISBN 978-5-91818-414-1. - ISBN 978-5-91818-4155	1-13
4.	Биотехнология. Научные основы инженерного оформления биотехнологий : учебное пособие; рек. Ученым Советом ФВМиБТ СГАУ. Ч. 2. Материальный и энергетический баланс процесса биосинтеза. Принципы регулирования, контроля и автоматического управления процессами биосинтеза.	Никифоров А.К., Комиссаров А.В., Абрамова Е.Г., Еремин С.А., Волох О.А., Карпунина Л.В., Ларионова О.С.	Саратов: КУБиК, 2014. - 90 с. - ISBN 978-5-91818-414-1. - ISBN 978-5-91818-416-5	1-13

1	2	3	4	5
5.	Биотехнология. Научные основы инженерного оформления биотехнологий : учебное пособие; рек. Ученым Советом ФВМиБТ СГАУ. Ч. 3. Описание основного оборудования для выделения, концентрирования и очистки продуктов биосинтеза с целью получения готовых товарных форм препаратов.	Никифоров А.К., Комиссаров А.В., Абрамова Е.Г., Еремин С.А., Волох О.А., Карпунина Л.В., Ларионова О.С.	Саратов: КУБиК, 2014. - 105 с. - ISBN 978-5-91818-414-1. - ISBN 978-5-91818-417	1-13
6.	Биотехнология: реальность и перспективы в сельском хозяйстве. Материалы международной научно-практической конференции.	Ред. Коллегия Карпунина Л.В., Щербаков А.А., Бухарова Е.Н.	Саратов : Изд-во «КУБиК», 2013. – 286 с.	1-13

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

- официальный сайт университета: <http://www.sgau.ru>;
- электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>;
- химическая библиотека - <http://www.xumuk.ru>;
- основы химии. Интернет-учебник - <http://www.hemi.nsu.ru>;
- справочник химика 21 - <https://www.chem21.info/>.

г) периодические издания:

1. Журнал «Биотехнология» (<http://www.biotechnology-journal.ru/?view=ru>)
2. ЖУРНАЛ "ВЕСТНИК БИОТЕХНОЛОГИИ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ ИМ. Ю.А. ОВЧИННИКОВА" (<https://biorosinfo.ru/journal/>)
3. Журнал «Коммерческая биотехнология» (<http://cbio.ru/>)

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 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.

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. После регистрации с компьютера университета – доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

3. Электронная библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com>.

Znanium.com - это современный подход к образовательному процессу в едином виртуальном пространстве библиотекам, студентам, профессорско-преподавательскому составу. Круглосуточный доступ к ЭБС из любой точки при наличии подключения к интернету. Ежедневное пополнение новыми электронными версиями книг.

4. «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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. Профессиональная база данных «Техэксперт».

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

9. 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

Для проведения учебных занятий 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 учебных занятий по дисциплине «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются учебные аудитории №№ 339, 308, 310.

Для выполнения практических работ имеются аудитории №№ 232 (Лаборатория экспериментальной микробиологии), 228а и 229 (Учебно-научная лаборатория «Геном»), 306 (Лаборатория оптических методов анализа), 340 (Лаборатория молекулярного дизайна), оснащенные необходимым оборудованием.

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 «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов», 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 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 представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов»

Методические указания по изучению дисциплины «Научные аспекты биотехнологической переработки отходов» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.

Краткий курс лекций оформляется в соответствии с приложением 3.

2. Методические указания по выполнению практических работ.

Методические указания по выполнению практических работ оформляются в соответствии с приложением 4.

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