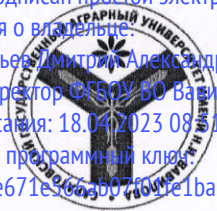


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 18.04.2023 08:11:26
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566bb07501e1ba2172f735a12



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

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

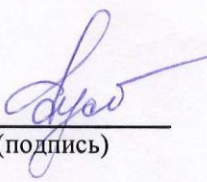
Заведующий кафедрой
/Ларионова О.С./
«27» августа 2019 г.

Начальник ОПНПК
/Ткаченко О.В./
«27» августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	БИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
Направления подготовки	06.06.01 Биологические науки
Направленность (профиль)	Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Фауст Е.А.


(подпись)

Саратов 2019

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биологические и биохимические основы биотехнологии» является формирование у обучающихся навыков организации и проведения научных исследований на основе биологических и биохимических законов, принципов и закономерностей, характерных для живых организмов, культур клеток и биологических процессов, в соответствующей профессиональной области.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Биологические и биохимические основы биотехнологии» относится к дисциплинам по выбору вариативной части первого блока. Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у обучающихся при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного усвоения дисциплины обучающийся должен:

- знать: химическую организацию, строение и функции клеток эукариотов и прокариотов; принципы обмена веществ и превращения энергии в клетке; типы транспорта субстратов и продуктов в клетке; термодинамику и кинетику химических реакций; основы молекулярной генетики микроорганизмов; принципы селекции микроорганизмов;

- уметь: работать на основном лабораторном оборудовании в химической, биохимической и микробиологической лаборатории; вести первичную документацию о наблюдениях и экспериментах.

Дисциплина «Биологические и биохимические основы биотехнологии» является базовой для сдачи кандидатского экзамена и подготовки научно-квалификационной работы.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в процессе изучения дисциплины «Биологические и биохимические основы биотехнологии»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у обучающихся универсальной компетенции: «способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях» (УК-1), общепрофессиональной компетенции: «способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий» (ОПК-1) и профессиональных компетенций: «способностью к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов; способностью использовать физико-химические, биохимические и микробиологические методы исследования на этапах реализации биотехнологического процесса» (ПК-3), «способностью интерпретировать результаты химических, физических, биохимических и микробиологических методов анализа для решения задач профессиональной

направленности» (ПК-4); «готовностью использовать научные подходы в совершенствовании биотехнологических процессов с учетом профиля своей профессиональной деятельности» (ПК-5), «способностью к рациональному выбору приемов и средств ведения биотехнологического процесса, в том числе технологического оборудования, а также схем и методов анализа» (ПК-6).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Компетенция	Обучающийся должен:		
	знать	уметь	владеть
УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	принципы организации, строения, функции, химический состав, биосинтетические процессы, регуляторные системы, жизненный цикл клетки как структурной единицы живого; закономерности роста популяций микроорганизмов, способы культивирования микроорганизмов; факторы, влияющие на рост популяций микроорганизмов (потребности в питательных веществах, действие физических и химических факторов); кинетические основы ферментативных и микробиологических процессов; генетические основы селекции и методы селекция микроорганизмов; принципы биоэнергетики в живых системах; молекулярные основы наследственности; основы геномной инженерии; принципы иммобилизации ферментов и клеток.	критически анализировать современные научные данные в области общей биологии, микробиологии, физиологии, молекулярной биологии, генетики, биоорганической химии, биохимии и биофизической химии (касающиеся живых организмов, культур клеток и биологических процессов) для оценки актуальности собственных исследований.	навыками определения задач исследований с учетом междисциплинарных взаимосвязей.
ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	принципы организации, строения, функции, химический состав, биосинтетические процессы, регуляторные системы, жизненный цикл клетки как структурной единицы живого; закономерности роста популяций микроорганизмов, способы культивирования микроорганизмов; факторы, влияющие на рост популяций микроорганизмов (потребности в питательных веществах, действие физических и химических факторов); кинетические основы ферментативных и микробиологических процессов; генетические основы селекции и методы селекция микроорганизмов; принципы биоэнергетики в живых системах; молекулярные основы наследственности; основы геномной инженерии; принципы иммобилизации ферментов и клеток; теоретико-методологическую базу химических, физических, биохимических и микробиологических методов исследования в биотехнологии.	использовать информационно-коммуникационные технологии как средство поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления информации, необходимой для осуществления научно-исследовательской деятельности.	навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов; проведения физико-химических, биохимических и микробиологических методов исследования; использования информационно-коммуникационных технологий в осуществлении научно-исследовательской деятельности.
ПК-3: способность к профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов;	принципы работы современного биотехнологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов; теоретико-методологическую базу физико-химических, биохимических и микробиологических методов исследования на этапах реализации биотехнологического процесса.	определять потребность биотехнологического процесса в современном биотехнологическом оборудовании, лабораторных и контрольно-измерительных приборах; не-	навыками профессиональной эксплуатации современного биотехнологического оборудования, лабораторных и контрольно-измерительных приборов;

Компетенция	Обучающийся должен:		
	знать	уметь	владеть
способность использовать физико-химические, биохимические и микробиологические методы исследования на этапах реализации биотехнологического процесса		обходимый набор физико-химических, биохимических и микробиологических методов исследования на этапах реализации биотехнологического процесса.	проведения физико-химических, биохимических и микробиологических методов исследования на этапах реализации биотехнологического процесса.
ПК-4: способность интерпретировать результаты химических, физических, биохимических и микробиологических методов анализа для решения задач профессиональной направленности	принципы организации, строения, функции, химический состав, биосинтетические процессы, регуляторные системы, жизненный цикл клетки как структурной единицы живого; закономерности роста популяций микроорганизмов, способы культивирования микроорганизмов; факторы, влияющие на рост популяций микроорганизмов (потребности в питательных веществах, действие физических и химических факторов); кинетические основы ферментативных и микробиологических процессов; генетические основы селекции и методы селекция микроорганизмов; принципы биоэнергетики в живых системах; молекулярные основы наследственности; основы геномной инженерии; принципы иммобилизации ферментов и клеток.	сопоставлять, интерпретировать и анализировать результаты химических, физических, биохимических и микробиологических методов анализа в биотехнологии.	навыками использования специального оборудования, материалов и реактивов для выполнения химических, физических, биохимических и микробиологических методов анализа в биотехнологии.
ПК-5: готовность использовать научные подходы в совершенствовании биотехнологических процессов с учетом профиля своей профессиональной деятельности	законы, принципы и закономерности общей биологии, микробиологии, физиологии, молекулярной биологии, генетики, биоорганической химии, биохимии и биофизической химии, характерные для живых организмов, культур клеток и биологических процессов.	использовать имеющиеся ресурсы для совершенствовании биотехнологических процессов.	навыками управления биотехнологическими процессами в зависимости от поставленной задачи.
ПК-6: способность к рациональному выбору приемов и средств ведения биотехнологического процесса, в том числе технологического оборудования, а также схем и методов анализа	законы, принципы и закономерности общей биологии, микробиологии, физиологии, молекулярной биологии, генетики, биоорганической химии, биохимии и биофизической химии, характерные для живых организмов, культур клеток и биологических процессов.	определять рациональные приемы и средства ведения биотехнологического процесса, а также схемы и методы анализа.	приемами и средствами, обеспечивающими рациональность ведения биотехнологического процесса в зависимости от поставленной задачи.

4. Структура и содержание дисциплины «Биологические и биохимические основы биотехнологии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	54,1			54,1					
<i>аудиторная работа:</i>	54			54					
лекции	30			30					
лабораторные									
практические	24			24					
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1					
<i>контроль</i>	×			×					
Самостоятельная работа	53,9			53,9					
Форма итогового контроля	Зачет			Зачет					
Курсовой проект (работа)	×			×					

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины
«Биологические и биохимические основы биотехнологии»

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1	Клетка как основа наследственности и воспроизведения. Свойства живой материи. Уровни организации живых систем. Строение и функции оргanelл клетки, химический состав клетки.	1	Л	В	2		ТК	УО
2	Белки, углеводы, липиды: общая характеристика, строение, классификация, представители, биологическая роль. Ферменты: строение, классификация и номенклатура, биологическая роль. Внутри- и внеклеточные ферменты. Низкомолекулярные регуляторы (коферменты и витамины). Липосомы: общая характеристика, типы, применение.	1	ПЗ	В	2	4	ТК	УО ПР Д
3	Жизненный цикл клеток и типы клеточного деления: интерфаза, amitoz, митоз, мейоз.	2	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Сравнительная характеристика эукариотической и прокариотической клетки. Сравнительная характеристика растительной и животной клетки. Физико-химические свойства гелей. Роль гелей в биологических объектах. Основные принципы хроматографии, ее применение.	2	ПЗ	В	2	4	ТК	УО Д
5	Питание микроорганизмов и закономерности микробного роста: типы питания микроорганизмов, теория лимитирования и ингибирования роста клеток элементами питания, закономерности роста популяций микроорганизмов.	3	Л	Т	2		ТК	УО
6	Потребности клеток эукариот и прокариот в питательных веществах (источники углерода, азота, серы, фосфора, ионов металлов, факторов роста).	3	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
7	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы. Биосфера и распространение микроорганизмов (микрофлора почвы, воды, воздуха, продуктов питания, организма человека). Действие факторов химической и физической природы на микроорганизмы. Антимикробное действие антибиотиков. Нормы и стресс, сохранение способности микроорганизмов к сверхсинтезам. Дифференциация. Физиология отмирания.	4	Л	Т	2		ТК	УО
8	Современная классификация бактерий. Общая биология протистов (водоросли, простейшие). Грибы. Формы взаимоотношений между микроорганизмами, между микроорганизмами и макроорганизмами. Вирусы. Вирусные инфекции. Лизогения.	4	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО Д
9	Кинетические основы ферментативных и микробиологических процессов. Кинетические основы ферментативных процессов (стационарная кинетика ферментативных реакций, уравнение Михаэлиса-Ментен). Кинетическое описание процесса роста микроорганизмов, экспоненциальная модель роста, кинетическое описание биосинтеза продуктов микроорганизмами. Термодинамические расчеты биохимических реакций.	5	Л	Т	2		ТК	УО
10	Способы культивирования микроорганизмов (периодическое, непрерывное). Смешанные культуры, консорциумы, принципы их культивирования.	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО ПР Д
11	Генетические основы селекции. Селекция микроорганизмов. Законы Менделя. Наследственность и изменчивость. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Отбор, видообразование. Понятие о генотипе и фенотипе. Наследственность, изменчивость и отбор микроорганизмов. Методы селекции микроорганизмов.	6	Л	Т	2		ТК	УО
12	Нуклеиновые кислоты: общая характеристика, структурные компоненты, структурная организация. Биосинтез нуклеиновых кислот.	6	ПЗ	В	2	4	ТК	УО ПР
13	Принципы биоэнергетики в живых системах. Пути и механизмы преобразования энергии в живых системах, биологическое окисление, окислительное фосфорилирование. Аэробное дыхание. Анаэробное дыхание (нитратное, сульфатное, карбонатное, фумаратное).	7	Л	В	2		ТК	УО
14	Биосинтетические процессы в клетках: синтез липидов, полисахаридов, нуклеиновых кислот. Образование микроорганизмами биологически активных веществ.	7	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	Анаболизм и катаболизм. Метаболизм микроорганизмов.	8	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО Д
16	Синтез белка (трансляция): характеристика стадий, роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка, регуляция синтеза белка.	8	Л	В	2		ТК	УО
17	Типы брожения.	9	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
18	Регуляторные системы эукариот и прокариот: уровни регуляции, регуляция активности ферментов, регуляция репликации ДНК и транскрипции, регуляция клеточного деления.	9	Л	Т	2		ТК	УО
19	Фотосинтез: общая характеристика, световые реакции, механизм световой и темновой фазы. Бесхлорофильный фотосинтез. Особенности бактериального фотосинтеза.	10	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО ПР
20	Молекулярные основы наследственности. Природа генетического материала. Генетический код и его свойства. Механизмы репарации ДНК. Молекулярные основы организации хромосомы. Сцепление, кроссинговер, рекомбинация.	10	Л	Т	2		ТК	УО
21	Способы генетического обмена у бактерий (трансформация, трансдукция, конъюгация).	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО Д
22	Исследование структуры и функций гена: цис- и транскомплементационный тест, генетическое картирование, секвенирование, рестрикционный анализ.	11	Л	Т	2		ТК	УО
23	Мутационный процесс: классификация мутаций и мутагенов, молекулярный механизм мутагенеза, спонтанный и индуцированный мутагенез. Внехромосомные генетические элементы (плазмиды): строение, свойства, виды. Мигрирующие генетические элементы: транспозоны и IS-последовательности, их роль в генетическом обмене. Бактериофаги: строение, жизненный цикл. Вирулентные и умеренные бактериофаги.	12	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО Д
24	Основы генной инженерии (технология рДНК). Получение фрагментов чужеродной ДНК и их очистка, включение фрагмента чужеродной ДНК в векторную плазмиду и получение рДНК; введение рДНК в компетентные клетки и клонирование генов; амплификация и экспрессия рДНК. Выделение и клонирование генов. Регуляция экспрессии генов.	12	Л	Т	2		ТК	УО
25	Иммобилизация ферментов и клеток. Источники ферментов, преимущества иммобилизованных ферментов, характеристика носителей для иммобилизации ферментов, физическая и химическая иммобилизация ферментов, сохранение стабильности иммобилизованных ферментов, иммобилизация клеток и органелл, соиммобилизация.	13	Л	В	2		ТК	УО
26	Биологические мембраны. Строение, свойства и функции биомембран; механизмы мембранного транспорта.	13	Л	В	2		ТК	УО
27	Свойства биологических мембран. Биофизика мембранных процессов. Буферные системы и их биологическая роль.	14	ПЗ	Т	2	9,9	ТК	УО ПР Д
28	Выходной контроль					0,1	ВыхК	3
ИТОГО:					54	53,9		

Примечание:

Условные обозначения:

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

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

Виды контроля: ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПР – практическая работа, Д – доклад, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Биологические и биохимические основы биотехнологии» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 06.06.01. Биологические науки 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 аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются (контролируются). Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с современным биотехнологическим оборудованием, владением техникой эксперимента по биотехнологии. Для достижения этих целей используются традиционные формы работы – выполнение практических работ.

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 выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Акимова, С.А. Биотехнология: учеб. пособие / С.А. Акимова, Г.М. Фирсов. – 2-е изд. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 144 с. (ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/112369>)

2. Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 400 с. (ссылка доступа – <https://new.znanium.com/catalog/product/982131>)

3. Ксенофонов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: учеб. пособие / Б.С. Ксенофонов. – М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М,

2019. – 221 с. (ссылка доступа – <https://new.znanium.com/catalog/product/1030237>)

4. Основы биологической химии: учеб. пособие / Горчаков Э.В., Багамаев Б.М., Федота Н.В. – М.: СтГАУ - "Агрус", 2017. – 208 с. (ссылка доступа – <https://new.znanium.com/catalog/product/975942>).

5. Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология: учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. – СПб. : Лань, 2019. (ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/reader/book/123684/#1>)

б) дополнительная литература

1. Биотехнология. Научные основы инженерного оформления биотехнологий : учебное пособие; Ч. 2. Материальный и энергетический баланс процесса биосинтеза. Принципы регулирования, контроля и автоматического управления процессами / А.К. Никифоров и др. – Саратов : КУБиК, 2014. – 90 с. (10 экз.)

2. Блинов, В.А. Биологическая химия : Краткий курс лекций / В.А. Блинов, И.А. Сазонова. – Саратов. – 2007. – 398 с. (10 экз.)

3. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологий. Часть I: учеб. пособие. Нанотехнологии в биологии / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина – М.: Прометей, 2013. – 262 с. (ссылка доступа – <https://new.znanium.com/catalog/product/536510>)

4. Гусев, М.В. Микробиология : учебник / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – 8-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 464 с. – ISBN 978-5-7695-4989-2 (10 экз.)

5. Клунова, С.М. Биотехнология: учебник / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2010. – 256 с. (10 экз.)

6. Марченко, Г.Г. Генетика: учебное пособие / Г.Г. Марченко, О.И. Бирюков. – Саратов : Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, 2008. – 132 с. (41 экз.)

7. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов: для бакалавров и магистров направлений подготовки «Микробиология» и «Биотехнология», а также аспирантов направления подготовки «Биологические науки» / О.И. Гулий, О.С. Ларионова, Е.Г. Потемкина, Е.А. Фауст. – Саратов, ИЦ «Наука», 2015. – 115 с. 15 экз.)

8. Основы промышленной микробиологии: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки «Микробиология» и «Биотехнология», а также аспирантов направления подготовки «Биологические науки» / О.И. Гулий, О.С. Ларионова, Е.Г. Потемкина, Е.А. Фауст. – Саратов, ИЦ «Наука», 2015. – 119 с. (15 экз.)

9. Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии: учебник / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. – М.: Логос, 2010. – 216 с. (ссылка доступа – <https://new.znanium.com/catalog/product/469367>)

10. Сазанов, А.А. Основы генетики / А.А. Сазанов. – СПб. : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. – 240 с. (ссылка доступа – <https://new.znanium.com/catalog/product/445015>)

11. Стволинская, Н.С. Цитология: учебник / Н.С. Стволинская. – М.: МПГУ, 2012. – 238 с. (ссылка доступа – <https://new.znanium.com/catalog/product/758106>)

12. Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. пособие для студентов вузов / В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 336 с. (8 экз.)

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/>);
- Белок и все о нем: Электронный учебник о химическом составе, строении, свойствах и биологических функциях белковых молекул (ссылка доступа – www.Belok-s.narod.ru/);
- Сайт о химии – www.ximuk.ru/;
- Научно-образовательный портал «Вся биология» - <http://sbio.info/>;
- Фармацевтический новостной ресурс «Новости GMP» – <http://gmpnews.ru/>;
- Фонд знаний «Ломоносов» – <http://www.lomonosov-fund.ru>.

г) периодические издания:

Биотехнология (<http://www.biotechnology-journal.ru/?view=ru>);

Аграрный научный журнал (<http://www.sgau.ru/nauka/vestnik/arkhiv-vestnika>);

Прикладная биохимия и микробиология (<http://naukarus.com/j/prikladnaya-biohimiya-i-mikrobiologiya>);

Журнал микробиологии, эпидемиологии, иммунологии (<https://microbiol.elpub.ru/jour>);

Фармацевтическая промышленность (<http://www.arfp.ru/o-zhurnale/>)

Кондитерское и хлебопекарное производство (<https://www.breadbranch.com/>);

Молочная промышленность (<http://moloprom.ru/>);

Переработка молока (<http://www.milkbranch.ru/magazine.html>);

Мясные технологии (<https://www.meatbranch.com/>);

Сыроделие и маслоделие (<http://moloprom.ru/category/zhurnal-vse-o-moloke/>);

Пиво и напитки (<http://www.foodprom.ru/journals/pivo-i-napitki>);

Пищевая технология (<https://ivpt.kubstu.ru/>).

д) базы данных и поисковые системы:

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 Acadm 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, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиа-ресурсов имеется проектор, экран, компьютер (ноутбук), частичное затемнение дневного света.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Биологические и биохимические основы биотехнологии» на кафедре «Микробиология, биотехнология и химия» имеются аудитории №№ 339, 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), 232 (Лаборатория экс-

периментальной 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 текущего контроля, контроля самостоятельной работы и промежуточной аттестации имеются аудитории №№ 308, 310, 516, 524, 526, 530.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (читальные залы 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 (ауд. 230а).

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биологические и биохимические основы биотехнологии» 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 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

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

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Биологические и биохимические основы биотехнологии».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Биологические и биохимические основы биотехнологии»

Методические указания по изучению дисциплины «Биологические и биохимические основы биотехнологии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению практических 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
«Биологические и биохимические основы биотехнологии»
(форма обучения – очная)**


Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Биологические и биохимические основы биотехнологии» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>ESET NOD 32</p> <p>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.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>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.</p>	<p>Переход на новое лицензионное программное обеспечение</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Биологические и биохимические основы 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
«Биологические и биохимические основы биотехнологии»
(форма обучения – очная)**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Биологические и биохимические основы 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 Stdnt 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 «Биологические и биохимические основы биотехнологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» «13» декабря 2019 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Биологические и биохимические основы биотехнологии»
(форма обучения - очная)**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины
«Биологические и биохимические основы биотехнологии» на 2020/2021 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

1. Акимова, С.А. Биотехнология: учеб. пособие / С.А. Акимова, Г.М. Фирсов. – 2-е изд. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. – 144 с. (ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/112369>)

2. Ауэрман, Т.Л. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 400 с. (ссылка доступа – <https://new.znaniium.com/catalog/product/982131>)

3. Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии: учеб. пособие / Б.С. Ксенофонтов. – М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. – 221 с. (ссылка доступа – <https://new.znaniium.com/catalog/product/1030237>)

4. Микробиология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 496 с. (ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/112044>).

5. Общая биотехнология. Часть I. Ферментационные процессы: учебное пособие / Фауст Е.А. и др. – Саратов : ООО Издательство «КУБиК», 2020. (ссылка доступа – <file:///C:/Users/001/Downloads/290.pdf>).

6. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 160 с. (ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/145846>).

б) дополнительная литература

1. Биотехнология. Научные основы инженерного оформления биотехнологий : учебное пособие; Ч. 2. Материальный и энергетический баланс процесса биосинтеза. Принципы регулирования, контроля и автоматического управления процессами / А.К. Никифоров и др. – Саратов : КУБиК, 2014. – 90 с. (10 экз.)

2. Блинов, В.А. Биологическая химия : Краткий курс лекций / В.А. Блинов, И.А. Сазонова. – Саратов. – 2007. – 398 с. (10 экз.)

3. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологий. Часть I: учеб. пособие. Нанотехнологии в биологии / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина – М.: Прометей, 2013. – 262 с. (ссылка доступа – <https://new.znaniium.com/catalog/product/536510>)

4. Гусев, М.В. Микробиология : учебник / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – 8-е изд., стер. – М. : Академия, 2008. – 464 с. – ISBN 978-5-7695-4989-2 (10 экз.)

5. Клунова, С.М. Биотехнология: учебник / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. – М.: Академия, 2010. – 256 с. (10 экз.)

6. Марченко, Г.Г. Генетика: учебное пособие / Г.Г. Марченко, О.И. Бирюков. – Саратов : Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, 2008. – 132 с. (41 экз.)

7. Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов: для бакалавров и магистров направлений подготовки «Микробиология» и «Биотехнология», а также аспирантов направления подготовки «Биологические науки» / О.И. Гулий, О.С.

- Ларионова, Е.Г. Потемкина, Е.А. Фауст. – Саратов, ИЦ «Наука», 2015. – 115 с. 15 экз.)
8. Основы биологической химии: учеб. пособие / Горчаков Э.В., Багамаев Б.М., Федота Н.В. – М.: СтГАУ - "Агрис", 2017. – 208 с. (ссылка доступа – <https://new.znaniium.com/catalog/product/975942>).
 9. Основы промышленной микробиологии: учебное пособие для бакалавров и магистров направлений подготовки «Микробиология» и «Биотехнология», а также аспирантов направления подготовки «Биологические науки» / О.И. Гулий, О.С. Ларионова, Е.Г. Потемкина, Е.А. Фауст. – Саратов, ИЦ «Наука», 2015. – 119 с. (15 экз.)
 10. Плакунов, В.К. Основы динамической биохимии: учебник / В.К. Плакунов, Ю.А. Николаев. – М.: Логос, 2010. – 216 с. (ссылка доступа – <https://new.znaniium.com/catalog/product/469367>)
 11. Сазанов, А.А. Основы генетики / А.А. Сазанов. – СПб. : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2012. – 240 с. (ссылка доступа – <https://new.znaniium.com/catalog/product/445015>)
 12. Стволинская, Н.С. Цитология: учебник / Н.С. Стволинская. – М.: МПГУ, 2012. – 238 с. (ссылка доступа – <https://new.znaniium.com/catalog/product/758106>)
 13. Чхенкели, В.А. Биотехнология: учеб. пособие для студентов вузов / В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 336 с. (8 экз.)
 14. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 312 с. (ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/138183>).
 15. Шапиро, Я. С. Микробиология : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 308 с. (ссылка доступа – <https://e.lanbook.com/book/126153>).

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

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.С. Ларионова

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Биологические и биохимические основы биотехнологии»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины
«Биологические и биохимические основы биотехнологии» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>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.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>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 № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Биологические и биохимические основы биотехнологии» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Микробиология, биотехнология и химия» « 3 » декабря 2020 года (протокол № 7).

Заведующий кафедрой


(подпись)

О.С. Ларионова