

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 19.04.2023 11:11:24
Уникальный программный ключ:
528682d78e67c565a07f01fa1ca2172753a12



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./
« 22 » марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ОБЩАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик: доцент, Жничкова Е.Г.

Е.Г. Жничкова
(подпись)

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Общая биотехнология» является формирование у обучающихся навыков по применению современных методов биотехнологии в растениеводстве, животноводстве и агропромышленном комплексе.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология дисциплина «Общая биотехнология» относится к обязательной части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: введение в специальность, методы контроля в биотехнологии, основы биохимии и молекулярной биологии, общая микробиология, пищевая микробиология, практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (ознакомительная практика), Практика по получению профессиональных умений и опыт профессиональной деятельности (технологическая практика).

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

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся 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	ПК-2	Способен реализовать и управлять биотехнологическими процессами	ПК-2.1 Выбирает рациональную технологическую схему биотехнологического производства	специализированные ферментационные технологии; типы и режимы ферментации; типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток растений и животных; биотехнологии производства биомассы, спиртов и полиолов, ферментов, аминокислот, органических кислот, витаминов; критерии оценки эффективности биотехнологических процессов; методы иммобилизации клеток микроорганизмов, растений и животных; теоретические основы протопластирования; методы и принципы селекции микроорганизмов; основные этапы рДНК-	пользоваться основной, дополнительной и справочной литературой по вопросам биотехнологии, терминами биотехнологии	навыками работы с микроорганизмами-продуцентами

				технологии		
2	ПК-8	Способен участвовать в разработке технологических проектов в составе авторского коллектива	ПК-8.2 Осуществляет обоснованный выбор способа производства биотехнологического продукта, составляет технологическую схему в составе авторского коллектива	основные конструкторские детали и системы ферментеров; принцип масштабирования технологических процессов; принципы организации, контроля и управления биотехнологическими процессами принципы системы GMP, GCP, GLP; понятие о биоэтике и безопасности; социальные аспекты биотехнологии и биоинженерии	составлять типовую схему биотехнологического производства контролировать применение биотехнологических методов с учетом экологических последствий их применения	выполнения анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами биобезопасными методами работы с клеточными и тканевыми культурами

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

	Количество часов								
	Всего	в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.:	178,3						88,1	90,2	
<i>аудиторная работа</i>	178						88	90	
лекции	58						22	36	
лабораторные	120						66	54	
практические	х						х	х	
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3						0,1	0,2	
<i>контроль</i>	17,8						х	17,8	
Самостоятельная работа	55,9						19,9	36	
Форма итогового контроля	х						зач.	экз.	
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 знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
6 семестр								
1.	Технология ферментационных процессов. Устройство и основные конструкторские детали ферментеров и биореакторов. Обеспечение тепло- и массообмена. Системы пеногашения, аэрирования и перемешивания, асептики и стерилизации.	1	Л	В	2		ВК	ПО
2.	Методы обеззараживания питательных сред.	1	ЛЗ	ЗК	2		ТК	УО
3.	Оценка эффективности пастеризации. Определение эффективности пастеризации молока.	2	ЛЗ	Т	4		ТК	УО ЛР
4.	Технология ферментационных процессов. Специализированные ферментационные технологии: аэробные, анаэробные, газофазные и др. Типы и режимы ферментаций: периодический, непрерывный, отъемно-доливной, непрерывный. Хемостаты и турбидостаты. Твердофазная ферментация. Принцип масштабирования технологических процессов: лабораторные, пилотные и промышленные установки.	3	Л	В	2		ТК	УО
5.	Глубинное аэробное периодическое	3	ЛЗ	Т	2		ТК	УО

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
	культивирование хлебопекарных дрожжей. Технология получения биомассы дрожжей.							СЗ ЛР
6.	Глубинное аэробное периодическое культивирование хлебопекарных дрожжей. Оценка состояния культуры дрожжей.	4	ЛЗ	Т	4		ТК	УО Т ЛР
7.	Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов (часть 1). Роль кислорода в жизни микроорганизмов. Типы размножения микроорганизмов. Фазы роста культуры микроорганизмов. Периодический и непрерывный методы культивирования микроорганизмов.	5	Л	Т	2		ТК	УО
8.	Закономерности роста и развития микроорганизмов.	5	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
9.	Метаболизм и принципы его регуляции.	6	ЛЗ	Т	4		РК	ПО
10.	Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов (часть 2). Получение чистой культуры. Выращивание микроорганизмов глубинным методом. Выращивание микроорганизмов методом поверхностных культур.	7	Л	Т	2		ТК	УО
11.	Составление рецептур питательных сред для культивирования микроорганизмов. Составление сред для выращивания дрожжей <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО СЗ ЛР
12.	Особенности роста микроорганизмов на углеводных средах, спиртах, органических кислотах, углеводородах.	8	ЛЗ	Т	4		ТК	УО Т
13.	Основные типы биотехнологических процессов (часть 1). Производство биомассы. Производство спиртов и полиолов.	9	Л	Т	2		ТК	УО
14.	Принципиальная биотехнологическая схема получения биомассы.	9	ЛЗ	В	2		ТК	УО
15.	Принципиальная биотехнологическая схема получения спиртов.	10	ЛЗ	Т	4		ТК	УО
16.	Основные типы биотехнологических процессов (часть 2). Производство вторичных метаболитов. Биотрансформация. Производство ферментов.	11	Л	Т	2		ТК	УО
17.	Производство ферментных препаратов. Технология получения пищевого пепсина. Определение активности пепсина.	11	ЛЗ	Т	2		ТК	УО СЗ ЛР
18.	Принципиальная биотехнологическая схема получения целевого продукта в результате биотрансформации сырья.	12	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО Т
19.	Основные типы биотехнологических процессов (часть 3). Производство аминокислот, органических кислот, витаминов.	13	Л	Т	2		ТК	УО
20.	Принципиальная биотехнологическая схема	13	ЛЗ	Т	2	4	РК	ПО

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самост оятель ная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
	производства аминокислот.							
21.	Получение нуклеината натрия.	14	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО ЛР
22.	Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов. Время генерации. Скорость роста продуцента. Продуктивность. Выход продукта. Конечная концентрация продукта. Экономический коэффициент. Удельные энергозатраты. Непродуктивные затраты субстрата.	15	Л	Т	2		ТК	УО
23.	Принципиальная биотехнологическая схема производства органических кислот.	15	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
24.	Принципиальная биотехнологическая схема производства витаминов.	16	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО Т
25.	Иммобилизованные клетки и ферменты (часть 1). Методы иммобилизации клеток микроорганизмов и растений. Источники ферментов. Преимущества иммобилизованных ферментов. Характеристика носителей для иммобилизации ферментов.	17	Л	Т	2		ТК	УО
26.	Физическая иммобилизация соединений и клеток. Адсорбция красителей.	17	ЛЗ	Т	2		ТК	УО ЛР
27.	Физическая иммобилизация соединений и клеток. Иммобилизация сычужного фермента на силикагеле.	18	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО ЛР
28.	Иммобилизованные клетки и ферменты (часть 2). Физическая иммобилизация ферментов.	19	Л	Т	2		ТК	УО
29.	Физическая иммобилизация соединений и клеток. Иммобилизация микроорганизмов на опоке.	19	ЛЗ	Т	2		ТК	УО СЗ
30.	Физическая иммобилизация соединений и клеток. Анализ активности сычужного фермента, иммобилизованного на силикагеле.	20	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО ЛР
31.	Иммобилизованные клетки и ферменты (часть 3). Химическая иммобилизация ферментов. Сохранение стабильности иммобилизованных ферментов. Соиммобилизация.	20	Л	Т	2		ТК	УО
33.	Физическая иммобилизация соединений и клеток. Анализ сорбционных свойств опоки с иммобилизованными микроорганизмами.	Неполная неделя	ЛЗ	Т	2		ТК	УО Т ЛР

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа Количество часов	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
34.	Итоговое занятие.	Неполная неделя	ЛЗ	Т	4	3,9	РК ТР	ПО Д
31.	Выходной контроль				0,1		ВыхК	З
Итого:					88,1	19,9		
7 семестр								
1.	Типовые приемы и особенности культивирования клеток животных (часть 1). История применения культур клеток животных. Этапы культивирования клеток животных.	1	Л	Т	2		ВК	ПО
2.	Ферменты, используемые для дезинтеграции животных тканей.	1	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
3.	Приемы культивирования клеток животных	2	Л	Т	2		ВК	ПО
4.	Методы синхронизации роста клеток животных.	2	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО
5.	Типовые приемы и особенности культивирования клеток животных (часть 2). Способы выращивания клеток животных.	3	Л	В	2		ТК	УО
6.	Способы консервации клеток животных.	3	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО СЗ
7.	Среды для выращивания клеток.	4	Л	В	2		ТК	УО
8.	Составление рецептур питательных сред для культивирования клеток животных.	4	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО Т ЛР
9.	Типовые приемы и особенности культивирования растительных клеток (часть 1) Вегетативное размножение растений методом культур тканей.	5	Л	В	2		ТК	УО
10.	Термины, используемые в фитобиотехнологии	5	ЛЗ	ЗК	2	2	РК	ПО
11.	Поверхностное культивирование клеток растений. Культивирование клеток растений в глубоководных условиях.	6	Л	В	2		ТК	УО
12.	Составление рецептур питательных сред для культивирования клеток растений.	6	ЛЗ	Т	4		ТК	УО ЛР
13.	Типовые приемы и особенности культивирования растительных клеток (часть 2) Иммунизация растительных клеток. Сохранение культур клеток растений.	7	Л	Т	2		ТК	УО
14.	Изучение свойств клеточных мембран растительных клеток.	7	ЛЗ	Т	2		ТК	УО СЗ ЛР
15.	Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии.	8	Л	Т	2		ТК	УО
16.	Обнаружение кислорода, выделенного в процессе фотосинтеза. Определение активности каталазы в растениях.	8	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО Т ЛР
17.	Основы клеточной инженерии. Протопластирование. Слияние протопластов микроорганизмов и растений. Межвидовое и	9	Л	Т	2		ТК	УО

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самост оятель ная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Количество часов	Вид
	межродовое слияние. Гибридная технология.							
18.	Методы клеточной инженерии применительно к животным клеткам.	9	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
19.	Гибридная технология.	10	Л	Т	2		ТК	УО
20.	Возможности получения новых биологически активных веществ за счет активации «молчащих генов».	10	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО Т
21.	Основы молекулярной биотехнологии (часть 1). Традиционные методы селекции. Методы и принципы селекции микроорганизмов.	11	Л	Т	2		ТК	УО
22.	Физические и химические мутагены и механизм их действия.	11	ЛЗ	ЗК	2	2	РК	ПО
23.	Селекция продуцентов антибиотиков, органических кислот и ферментов.	12	Л	В	2		ТК	УО
24.	Проблемы генетической стабильности мутантов по признаку образования биотехнологического продукта.	12	ЛЗ	Т	4		ТК	УО
25.	Основы молекулярной биотехнологии (часть 2). Генетическая инженерия, ее методы и задачи. Получение фрагментов чужеродной ДНК и их очистка. Конструирование рДНК и клонирование генов.	13	Л	В	2		ТК	УО
26.	Принципы технологии рекомбинантной ДНК.	13	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
27.	Конструирование рДНК и клонирование генов.	14	Л	В	2		ТК	УО
28.	Ферменты, используемые в генетической инженерии.	14	ЛЗ	ЗК	4	2	ТК	УО
29.	Основы молекулярной биотехнологии (часть 3). Генетическая инженерия. Амплификация. Экспрессия генов.	15	Л	Т	2		ТК	УО
30.	Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных технологиях.	15	ЛЗ	ЗК	2		ТК	УО СЗ
31.	Геномная библиотека.	16	Л	Т	2		ТК	УО
32.	Государственное регулирование генно-инженерной деятельности.	16	ЛЗ	Т	4	2	ТК	УО Т
33.	Организация, контроль и управление биотехнологическими процессами. Системы GMP, GAP, GLP. Социальные аспекты биотехнологии и биоинженерии.	17	Л	Т	2		ТК	УО
34.	Правила систем GMP, GAP и GLP в области биотехнологии.	17	ЛЗ	Т	2	2	ТК	УО
35.	Контроль применения биотехнологических методов. Понятие о биоэтике и безопасности.	18	Л	Т	2		ТК	УО
27.	Генетически модифицированные объекты – за и против.	Неполная неделя	ЛЗ	КС	4	2	РК	ПО ТР(д)
36.	Курсовая работа по дисциплине «Общая					12		ЗР

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
	биотехнология»							
37.	Выходной контроль				0,2	17,8	ВыхК	Э
Итого:					90,2	36		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

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

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ЗР – защита курсовой работы, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, СЗ – ситуационная задача, ТР(д) – творческая работа (доклад), ЛР – лабораторная работа, З – зачет, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Общая биотехнология» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 19.03.01 Биотехнология предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В рамках дисциплины проводятся занятия с участием представителя производства: круглый стол по теме «Генетически модифицированные объекты – за и против» (ведущий специалист ФГУЗ Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб» Роспотребнадзора).

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 последующим контролем в виде устного или письменного опроса.

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков навыками работы с биологическими объектами; ведения биотехнологического процесса; анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами. В ходе лабораторных занятий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и

обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ и т.п., так и интерактивные методы – занятие-конференция, круглый стол.

Занятие-конференция позволяет закрепить полученные теоретические знания по курсу «Общая биотехнология», совершенствовать умение всесторонне освещать проблему в рамках предложенной темы; развить активную самостоятельную деятельность; активизировать деятельность обучающихся в обсуждении перспектив применения теоретических знаний на практике.

Проведение занятия в форме круглого стола позволяет систематизировать и обобщить у обучающихся умения и навыки обоснованного с точки зрения биологической безопасности применения генетически модифицированных объектов. Задачи занятия в форме круглого стола: конкретизация и углубление знаний; активация деятельности обучающихся в обсуждении перспектив применения теоретических знаний на практике; развитие навыков самостоятельной работы; формирование информационной культуры (работа с информацией, анализ работы и ее систематизация, творческая переработка материала); формирование коммуникативной компетентности и толерантности; формирование навыков активного слушания и коммуникации; умения выслушать различные точки зрения; умения отстаивать собственную точку зрения; формирование критического мышления и прогнозирования; участия в работе групп, решающих общественно значимые проблемы.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение письменных заданий, подготовку сообщений и 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 перечень вопросов для проведения зачета и экзамена.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ):

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или количество экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов
1.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник ISBN 978-5-16-005309-7 Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1818223	О.А. Неверова, А.Ю. Просеков, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский	Москва: ИНФРА-М, 2022	Все разделы

2.	Инжиниринг биотехнологических процессов и систем: учебное пособие Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1895929	Л. Ю. Кошкина, А. С. Понкратов, С. А. Понкратова	Казань: КНИТУ, 2019	Все разделы
3	Молекулярная биотехнология: учебник https://e.lanbook.com/reader/book/123684/#158	Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов	СПб.: Лань, 2019.	Основы молекулярной биотехнологии. Основы клеточной инженерии. Имобилизованные клетки и ферменты. Основные типы биотехнологических процессов.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или количество экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, табл. 3)
1.	Введение в биотехнологию. Версия 1.0: методические указания по лабораторным работам http://www.studfiles.ru/preview/5429643/	Т.Г. Волова, Н.А. Войнов, Е.И. Шишацкая, Г. С. Калачева	Красноярск: ИПК СФУ, 2008.	Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов. Имобилизованные клетки и ферменты.
2.	Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учеб. пособие http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=527386	А.В. Луканин	М.: ИНФРА-М, 2016.	Технология ферментационных процессов.
3.	Основы биотехнологии : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/133620/#16	А. А. Панкратова	пос. Караваево : КГСХА, 2019.	Типовые приемы и особенности культивирования растительных клеток
4.	Основы биотехнологии : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/71482/#182	Н.Е. Павловская, И.В. Горькова, И.Н. Гагарина, А.Ю. Гаврилова	Орел : ОрелГАУ, 2013	Основы молекулярной биотехнологии. Основные типы биотехнологических процессов. Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов. Технология ферментационных процессов
5.	Предупреждение преступлений, связанных с использованием биотехнологий: монография. http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=495817	А.И. Трусков	М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015.	Организация, контроль и управление биотехнологическими процессами.
6.	Вирусология и биотехнология: учебное пособие http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615175	Фирсов Г.М., Акимова С.А.	Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015.	Типовые приемы и особенности культивирования микроорганизмов. Основные типы биотехнологических процессов.

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>).

г) периодические издания: Биотехнология, Аграрный научный журнал, Прикладная биохимия и микробиология, Журнал микробиологии, эпидемиологии, иммунологии, Фармацевтическая промышленность, Кондитерское и хлебопекарное производство, Масложировая промышленность, Молочная промышленность, Переработка молока, Мясные технологии, Сыроделие и маслоделие, Пиво и напитки, Пищевая технология.

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 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 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

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиа-ресурсов имеется проектор, экран, компьютер или ноутбук, частичное затемнение дневного света.

Для проведения занятий лекционного типа по дисциплине «Общая биотехнология» 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), 232 (Лаборатория экспериментальной 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, выполнения курсовой работы, текущего контроля, контроля самостоятельной работы и промежуточной аттестации имеются аудитории №№ 308, 310, 516, 524, 526, 530.

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 № 230а.

8. Оценочные материалы

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

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 г. № 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 представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Общая биотехнология».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Общая биотехнология»

Методические указания по изучению дисциплины «Общая биотехнология» включают в себя:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ (приложение 4).
3. Методические указания по выполнению курсовой работы (приложение 5).

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