

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Кудрявцев М.Г.
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 03.03.2024
Уникальный программный ключ:
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

Принято Ученым советом
Университета Вернадского
«28» марта 2024 г. протокол № 9



Рабочая программа дисциплины

Микробиологический синтез

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология

Рабочая программа дисциплины разработана доцентом кафедры Земледелия и растениеводства, к.с.-х.н. Колесова Е.А.

Рецензент: доктор биологических наук, профессор кафедры Земледелия и растениеводства ерситета Вернадского Бухарова А.Р.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций

1.1 Перечень компетенций, формируемых учебной дисциплиной

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций Планируемые результаты обучения
Общепрофессиональная компетенция	
ПК-1- Способен руководить технологическими процессами в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	<p>Знать (З):</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности промышленных способов культивирования микроорганизмов; - основы асептики в ферментационных процессах; - методы выделения продуктов микробиологического синтеза; - правила безопасности в биотехнологических производствах <p>Уметь (У):</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы выделения продуктов микробиологического синтеза <p>Владеть (В):</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями современного промышленного производства продуктов микробного синтеза: белка одноклеточных, ферментных препаратов, антибиотиков, микробиологических средств защиты растений, бактериальных удобрений, витаминов, лимонной кислоты, микробного жира; - информацией о перспективах промышленного производства полисахаридов и нуклеозидов
ПК-3- Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в избранной предметной области	<p>Знать (З):</p> <ul style="list-style-type: none"> - характеристику биологических агентов, применяемых в биотехнологии, сырья и основных компонентов питательных сред <p>Уметь (У):</p> <ul style="list-style-type: none"> - участвовать в процессах приготовления и стерилизации питательных сред - воздействием внешних факторов влиять на направленность биосинтеза биологически активных веществ в целях совершенствования технологии производства пищевых продуктов <p>Владеть (В):</p> <ul style="list-style-type: none"> - процессами приготовления и стерилизации питательных сред и получения стерильного воздуха

2. Цели и задачи освоения учебной дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Микробиологический синтез относится к части, формируемой

участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы высшего образования 19.03.01 Биотехнология профиль Биотехнология пищевых производств.

Цель: формирование теоретических знаний и практических навыков по технологиям микробиологического синтеза как основы биотехнологических производств, разнообразие которых определяется свойствами используемых микроорганизмов, являющихся продуцентами биологически активных веществ.

Знание основ технологии микробиологического синтеза является одним из важнейших критериев, определяющих уровень профессиональной подготовки биотехнологов.

Задачами дисциплины является изучение:

- изучение теории и практики промышленного производства важнейших продуктов микробного синтеза, что необходимо для обеспечения эффективной производственной деятельности инженеров-биотехнологов.

3. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий, текущий и промежуточный контроль по дисциплине) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1 Очная форма обучения

Вид учебной работы	7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины, зачетных единиц	4
часов	144
Аудиторная (контактная) работа, часов	44,25
в т.ч. занятия лекционного типа	22
занятия семинарского типа	22
промежуточная аттестация	0,25
Самостоятельная работа обучающихся, часов	99,75
в т.ч. курсовая работа	-
Вид промежуточной аттестации	зачёт

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Перечень разделов дисциплины с указанием трудоемкости аудиторной (контактной) и самостоятельной работы, видов контролей и перечня компетенций

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Трудоемкость, часов			Наименование оценочного средства	Код компетенции
	всего	в том числе			
		аудиторной (контактной) работы	самостоятельной работы		
Раздел 1. Микробиологический синтез	143,75	44,0	99,75	Промежуточное тестирование, коллоквиум	ПК-1 ПК-3
1.1. Микробиологический синтез: характеристика, основные понятия.	20	4	16		

Характеристика основных продуктов биотехнологии микробного синтеза					
1.2. Основные сведения о строении микробной клетки	16	4	12		
1.3. Питание микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов	14	4	10		
1.4. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов	16	4	12		
1.5. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в микробной клетке	14	6	8		
1.6. Технологические аспекты производства продуктов микробного синтеза	16	6	10		
1.7. Продукты микробного синтеза: антибиотики, витамины, липиды, аминокислоты	16	6	10		
1.8. Биотехнология микробных ферментных препаратов	15,75	6	9,75		
1.9. Основные достижения и перспективы микробной биотехнологии	16	4	12		
Итого за семестр	143,75	44,0	99,75		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25		Зачет	ПК-1 ПК-3
ИТОГО по дисциплине	144	44,25	99,75		

4.2 Содержание дисциплины по разделам

Раздел 1. Микробиологический синтез

Цель – в познании научных основ культивирования микроорганизмов и биохимических основ процессов их метаболизма для получения целевых метаболитов, значения влияния состава питательной среды, внешних факторов на скорость накопления продуктов метаболизма и их свойства

Задачи – освоение методов культивирования и модификации микроорганизмов с целью создания биотехнологических производств получения важнейших продуктов биотехнологии.

Перечень учебных элементов раздела:

1.1. Микробиологический синтез: характеристика, основные понятия.

Характеристика основных продуктов биотехнологии микробного синтеза. Основные направления их использования.

1.2. Основные сведения о строении микробной клетки.

Клеточные стенки микроорганизмов. Мембраны микробных клеток. Белки микроорганизмов. Нуклеиновые кислоты, и их производные. Углеводы микробных клеток.

1.3. Питание микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов.

Механизм поступления питательных веществ в клетку. Типы питания: автотрофы, гетеротрофы, хемотрофы, фототрофы, литотрофы, органотрофы. Сапрофиты и паразиты. Ауксотрофы и прототрофы. Характеристика питательных сред.

Накопительные культуры и принцип селективности. Методы выделения чистых культур. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкофазный; периодический, непрерывный. Закономерности роста микроорганизмов при периодическом культивировании. Особенности роста культуры при непрерывном выращивании. Принцип хемостата и турбидостата.

1.4. Влияние факторов внешней среды на жизнедеятельность и биосинтетическую способность микроорганизмов

Роль внешних факторов в регуляции жизнедеятельности микроорганизмов, закон минимума.

Влияние физических факторов на рост и развитие микробной клетки. Значение влажности, показатель активности воды. Влияние осмотического давления, плазмолиз и плазмолизис. Действие температуры. Методы стерилизации, основанные на действии температуры. Влияние на микроорганизмы лучистой энергии, ультразвука, гидростатического давления, токов высокой частоты.

Физико-химические факторы: влияние pH на микроорганизмы; окислительно-восстановительный потенциал среды и его связь с отношением микроорганизмов к молекулярному кислороду. Аэробы и анаэробы.

Химические вещества. Специфичность и механизм их действия. Химические вещества, используемые на предприятиях пищевой промышленности.

Биологические факторы. Симбиоз, антагонизм, паразитизм; их значение в процессе производства и хранения пищевых продуктов.

1.5. Взаимосвязь и регуляция обменных процессов в микробной клетке.

Общие принципы взаимосвязи метаболических путей. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности. Центральные пути и ключевые соединения. Основные аспекты регуляции метаболизма.

1.6. Технологические аспекты производства продуктов микробного синтеза

Типовые схемы производства микробных метаболитов. Основные приемы контроля процессов синтеза. Аппаратурное оформление микробиологического синтеза.

1.7. Продукты микробного синтеза: антибиотики, витамины, липиды, аминокислоты

Биосинтез антибиотиков и их роль в организме. β -Лактамные, аминогликозидные, тетрациклические, полиеновые антибиотики. Применение антибиотиков в пищевой биотехнологии.

Биосинтез витаминов: витамины групп В и D. Каротиноиды, аскорбиновая кислота. Характеристика промышленных методов получения.

Биосинтез липидов и их производных: биосинтез насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, триацилглицеринов, фосфолипидов, стероидов. Регуляция биосинтеза.

Биосинтез аминокислот и белка.

1.8. Биотехнология микробных ферментных препаратов.

Требования предъявляемые к продуцентам ферментов. Получение бактериальных пектолитических ферментов. Получение протеолитических, липолитических и

амилолитических ферментов: продуценты, способы, приемы. Карбогидразы микробного происхождения. Создание мультиэнзимных композиций.

1.9. Основные достижения и перспективы микробной биотехнологии.

Перспективные технологии и продуценты в микробном синтезе.

5. Оценочные материалы по дисциплине

Оценочные материалы по дисциплине представлены в виде фонда оценочных средств. Приложение к рабочей программе.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания, количество страниц, режим доступа
	Методические указания по изучению дисциплины
	Методические указания для выполнения лабораторных работ

6.2 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины *

Электронные учебные издания в электронно-библиотечных системах (ЭБС)**:

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
Основная:		
	Зарицкая В.В. Микробиология, учеб.пособие / В.В. Зарицкая.– Благовещенск: ДальГАУ, 2013.- 221 с. // -Текст электронный// Электронно – библиотечная система «Agrilib»: сайт.-Балашиха, 2012.- URL: Режим доступа : для зарегистрир. пользователей.	http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/3610
	Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология : учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х. Фаизов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-3719-1. — Текст электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:— Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/123684
Дополнительная		
	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. — ISBN 978-5-8114-1180-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL:— Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com/book/112044

6.3 Перечень электронных образовательных ресурсов *

№ п/п	Электронный образовательный ресурс	Доступ в ЭОР (сеть Интернет, локальная сеть, авторизованный/свободный доступ)
	Электронный научно-производственный журнал «АгроЭкоИнфо». ФГУП «ВНИИ Агроэкоинформ». Москва. Режим доступа:	http://ebs.rgunh.ru/?q=node/118

6.4 Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы и лицензионное программное обеспечение

Современные профессиональные базы данных

<https://rosstat.gov.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.

<https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).

<http://link.springer.com/> - полнотекстовая коллекция (база данных) электронных книг издательства Springer Nature.

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

<https://agris.fao.org/agris-search/index.do> - Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям.

<http://window.edu.ru/> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»

+ Профессиональные базы по направлению подготовки

<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-pestitsidy> - Каталог пестицидов, зарегистрированных на территории Российской Федерации

<http://opendata.mcx.ru/opendata/7708075454-agrokhimikaty> - Каталог агрохимикатов, зарегистрированных на территории Российской Федерации

<https://www.scopus.com> – реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы.

<http://agrovuz.ru/> - портал аграрных вузов.

<https://www.specagro.ru/> - официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система «Гарант». – URL: <https://www.garant.ru/>

2. Информационно-справочная система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/>

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д),

OpenOffice, Lunix (бесплатное программное обеспечение широкого класса),

система дистанционного обучения Moodle (www.edu.rgunh.ru),

Вебинар (Adobe Connect v.8, Zomm, Google Meet, Skype, Мираполис), программное обеспечение электронного ресурса сайта, включая ЭБС AgriLib и видеоканал РГАЗУ(<http://www.youtube.com/rgunhu>),

антивирусное программное обеспечение Dr. WEB Desktop Security Suite.

6.5 Перечень учебных аудиторий, оборудования и технических средств обучения**

Предназначение помещения (аудитории)	Наименование корпуса, № помещения (аудитории)	Перечень оборудования (в т.ч. виртуальные аналоги) и технических средств обучения*
Для занятий лекционного типа	Учебно-административный корпус № 305	Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, экран стационарный DRAPER BARONET HW /10/120; видеопроектор Sanyo -PLC-X W250, ПК

<p><i>Для занятий лекционного типа, семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), для проведения групповых консультаций и индивидуальной работы обучавшихся с педагогическими работниками, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации</i></p>	<p>Учебно-административный корпус № 311</p>	<p>Специализированная мебель, микроскоп MOTIC DM 111, микроскоп «Биолам», термостат TCO1/80 СПУ, автоклав ВК-30, электрическая плита - ЗВИ-412. Холодильник «Саратов» для хранения питательных сред и химических препаратов. Микроскопические препараты по темам занятий, химическая посуда</p>
<p><i>Для самостоятельной работы</i></p>	<p>Учебно-административный корпус.</p>	<p>Читальный зал. Персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
	<p>Учебно-лабораторный корпус. Каб. 320.</p>	<p>Специализированная мебель, персональные компьютеры 11 шт. Выход в интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</p>
	<p>Учебно-административный корпус. Каб. 105. Учебная аудитория для учебных занятий обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ.</p>	<p>Специализированная мебель, набор демонстрационного оборудования. Автоматизированное рабочее место для инвалидов-колясочников с коррекционной техникой и индукционной системой ЭлСис 290; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей со стационарным видеоувеличителем ЭлСис 29 ON; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с портативным видеоувеличителем ЭлСис 207 CF; Автоматизированное рабочее место для слабовидящих и незрячих пользователей с читающей машиной ЭлСис 207 CN; Аппаратный комплекс с функцией видеоувеличения и чтения для слабовидящих и незрячих пользователей ЭлСис 207 OS.</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО»**
(Университет Вернадского)

**Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной
аттестации обучающихся по дисциплине Микробиологический синтез**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) программы **Биотехнология пищевых
производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Балашиха 2024 г.

1.Описание показателей и критериев оценивания планируемых результатов обучения по учебной дисциплине

Компетенций	Индикатор сформированности компетенций	Уровень освоения*	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
ПК-1- Способен руководить технологическими процессами в рамках принятой в организации технологии производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	Знать (З): - особенности промышленных способов культивирования микроорганизмов; - основы асептики в ферментационных процессах; - методы выделения продуктов микробиологического синтеза; - правила безопасности в биотехнологических производствах Уметь (У): - применять методы выделения продуктов микробиологического синтеза	Пороговый (удовлетворительно)	знать: - особенности промышленных способов культивирования микроорганизмов; - основы асептики в ферментационных процессах; - методы выделения продуктов микробиологического синтеза; - правила безопасности в биотехнологических производствах уметь: - применять методы выделения продуктов микробиологического синтеза в владеть: - технологиями современного промышленного производства продуктов микробного синтеза: белка одноклеточных, ферментных препаратов, антибиотиков, микробиологических средств защиты растений, бактериальных удобрений, витаминов, лимонной кислоты, микробного жира; - информацией о перспективах промышленного производства полисахаридов и нуклеозидов	Промежуточное тестирование, коллоквиум
		Продвинутый (хорошо)	Знает твердо: - особенности промышленных способов культивирования микроорганизмов; - основы асептики в ферментационных процессах; - методы выделения продуктов микробиологического синтеза;	Промежуточное тестирование, коллоквиум

	<p>Владеть (В): - технологиями современного промышленного производства продуктов микробного синтеза: белка одноклеточных, ферментных препаратов, антибиотиков, микробиологических средств защиты растений, бактериальных удобрений, витаминов, лимонной кислоты, микробного жира;</p> <p>- информацией о перспективах промышленного производства полисахаридов и нуклеозидов</p>		<p>- правила безопасности в биотехнологических производствах</p> <p>Умеет уверенно: - применять методы выделения продуктов микробиологического синтеза</p> <p>Владеет уверенно: - технологиями современного промышленного производства продуктов микробного синтеза: белка одноклеточных, ферментных препаратов, антибиотиков, микробиологических средств защиты растений, бактериальных удобрений, витаминов, лимонной кислоты, микробного жира;</p> <p>- информацией о перспективах промышленного производства полисахаридов и нуклеозидов</p>	
		<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: - особенности промышленных способов культивирования микроорганизмов;</p> <p>- основы асептики в ферментационных процессах;</p> <p>- методы выделения продуктов микробиологического синтеза;</p> <p>- правила безопасности в биотехнологических производствах</p> <p>Имеет сформировавшееся систематическое умение: - применять методы выделения продуктов микробиологического синтеза</p> <p>Показал сформировавшееся систематическое владение: - технологиями современного промышленного</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум</p>

			<p>производства продуктов микробного синтеза: белка одноклеточных, ферментных препаратов, антибиотиков, микробиологических средств защиты растений, бактериальных удобрений, витаминов, лимонной кислоты, микробного жира;</p> <p>- информацией о перспективах промышленного производства полисахаридов и нуклеозидов</p>	
<p>ПК-3 - Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированным и пакетами прикладных программ) в избранной предметной области</p>	<p>Знать (З): характеристику биологических агентов, применяемых в биотехнологии, сырья и основных компонентов питательных сред</p>	<p>Пороговый (удовлетворительно)</p>	<p>знать: характеристику биологических агентов, применяемых в биотехнологии, сырья и основных компонентов питательных сред</p> <p>уметь: - участвовать в процессах приготовления и стерилизации питательных сред</p> <p>- воздействием внешних факторов влиять на направленность биосинтеза биологически активных веществ в целях совершенствования технологии производства пищевых продуктов</p> <p>владеть: процессами приготовления и стерилизации питательных сред и получения стерильного воздуха</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум</p>
	<p>Уметь (У): - участвовать в процессах приготовления и стерилизации питательных сред</p> <p>- воздействием внешних факторов влиять на направленность</p>	<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает твердо: характеристику биологических агентов, применяемых в биотехнологии, сырья и основных компонентов питательных сред</p> <p>Умеет уверенно: - участвовать в процессах приготовления и стерилизации питательных сред</p> <p>- воздействием внешних факторов влиять</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум</p>

	<p>биосинтеза биологически активных веществ в целях совершенствования технологии производства пищевых продуктов</p>		<p>на направленность биосинтеза биологически активных веществ в целях совершенствования технологии производства пищевых продуктов Владеет уверенно: процессами приготовления и стерилизации питательных сред и получения стерильного воздуха.</p>	
	<p>Владеть (В): процессами приготовления и стерилизации питательных сред и получения стерильного воздуха</p>	<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Имеет сформировавшееся систематические знания: характеристику биологических агентов, применяемых в биотехнологии, сырья и основных компонентов питательных сред Имеет сформировавшееся систематическое умение: - участвовать в процессах приготовления и стерилизации питательных сред - воздействием внешних факторов влиять на направленность биосинтеза биологически активных веществ в целях совершенствования технологии производства пищевых продуктов Показал сформировавшееся систематическое владение: процессами приготовления и стерилизации питательных сред и получения стерильного воздуха.</p>	<p>Промежуточное тестирование, коллоквиум</p>

2. Описание шкал оценивания

2.1 Шкала оценивания на этапе текущего контроля

Форма текущего контроля	Отсутствие усвоения (ниже порогового)*	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Ответы на вопросы коллоквиума	В ответах обнаруживаются существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, большая часть материала не усвоена, имеет место пассивность на семинарах	Ответы отражают в целом понимание изучаемой темы, знание содержания основных категорий и понятий, лишь знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой	Недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, допускаются незначительные неточности в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание рекомендованной обязательной и дополнительной литературы	Активное участие в обсуждении проблем, вынесенных по тематике занятия, самостоятельность анализа и суждений, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы

2.2 Шкала оценивания на этапе промежуточной аттестации (зачет)

Форма промежуточной аттестации	Отсутствие усвоения (ниже порогового)	Пороговый (удовлетворительно)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
Выполнение итоговых тестов (не менее 15 вопросов на вариант)	Менее 51%	51-79%	80-90%	91% и более

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

КОМПЛЕКТ ТЕСТОВ для промежуточной аттестации по дисциплине

Проводится в виде тестирования. Для выполнения теста отводится 30 минут.

Примерные задания промежуточного тестирования

Тесты для контроля по разделу 1

1. Какие основные компоненты, входят в состав питательной среды?
 1. минеральные соли;
 2. минеральные соли, витамины;
 3. минеральные соли, витамины, гормоны;
 4. минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания;
 5. минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания, агар.
2. Как часто каллусную ткань пересаживают на свежую питательную среду?
 1. через 1 неделю;
 2. через 2 недели;
 3. через 3 недели;
 4. через 4 недели;
 5. через 5 недель.
3. В результате клонального микроразмножения получают растения:
 1. генетически идентичны между собой;
 2. генетически идентичны между собой и растением-донором;
 3. генетически не однородны между собой;
 4. генетически не однородны между собой и растением-донором;
 5. все перечисленные выше.
4. Какие направления исследований относятся к клеточной инженерии?
 1. получение трансгенных растений;
 2. синтез вторичных соединений растений;
 3. изучение азотфиксации;
 4. получение кормовых белков;
 5. клонирование животных.
5. Что необходимо добавить в питательную среду, чтобы получить растения пшеницы, устойчивые к засолению почв?
 1. ПЭГ;
 2. NaCl;
 3. CdNO₃;
 4. ПВП;
 5. KNO₃.
6. Можно ли использовать метод культуры изолированных зародышей в селекционном процессе?
 1. да
 2. нет

7. Что необходимо добавить в питательную среду, чтобы получить растения картофеля, устойчивые к фитопатогенам?

1. токсин;
2. NaCl;
3. CdNO₃;
4. ПВП;
5. KNO₃.

8. Какие направления исследований в клеточной инженерии относятся к вспомогательным методам, ускоряющие селекционный процесс?

1. соматическая гибридизация;
2. клеточная селекция;
3. получение трансгенных растений;
4. криосохранение;
5. все направления перечисленные выше.

9. Сколько существует этапов клонального микроразмножения?

1. 2
2. 3
3. 4
4. 5
5. не ограничено.

10. Каллусную ткань применяют для:

1. получения веществ вторичного синтеза;
2. размножения растений;
3. клеточной селекции;
4. получения суспензионной культуры;
5. все способы перечисленные выше.

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ для коллоквиума
по дисциплине Микробиологический синтез для текущего контроля.**

1. Микробный синтез. Основные понятия. Направления развития.
2. Основные продукты, получаемые микробным синтезом.
3. Поверхностные структуры клеточной стенки. Функции клеточной стенки микроорганизмов.
4. Строение и состав клеточной стенки микроорганизмов. Фимбрии и пили. Капсулы и слизь.
5. Мембраны микробных клеток. Биосинтез пептидогликана.
6. Охарактеризуйте поверхностные структуры микробной клетки.
7. Какие биополимеры образуют клеточную стенку микроорганизмов.
8. Чем отличается строение клеточных стенок микроскопических грибов.
9. Белки микроорганизмов. Нуклеиновые кислоты и их производные.
10. Углеводы микробных клеток.
11. Основные типы питания микроорганизмов. Автотрофы, гетеротрофы.
12. Основные типы питания микроорганизмов: хемотрофы, литотрофы, органотрофы.
13. Сапрофиты и паразиты. Ауксотрофы и прототрофы.
14. Основные источники (элементы) питания микроорганизмов.
15. Характеристика питательных сред.
16. Накопительные культуры и принцип селективности.
17. Способы культивирования микроорганизмов: твердофазный, жидкофазный.
18. Способы культивирования микроорганизмов: периодический, непрерывный.
19. Методы выделения чистых культур.

20. Закономерности роста микроорганизмов при периодическом культивировании.
21. Особенности роста культуры при непрерывном выращивании.
22. Принцип хемостата и турбидостата.
23. Роль внешних факторов в регуляции жизнедеятельности микроорганизмов, закон минимума.
24. Влияние физических факторов на рост и развитие микробной клетки.
25. Значение влажности, показатель активности воды.
26. Влияние осмотического давления, плазмолиз и плазмоплиз.
27. Действие температуры. Методы стерилизации, основанные на действии температуры.
28. Влияние на микроорганизмы лучистой энергии, ультразвука, гидростатического давления, токов высокой частоты.
29. Физико-химические факторы: влияние рН на микроорганизмы; окислительно-восстановительный потенциал среды и его связь с отношением микроорганизмов к молекулярному кислороду.
30. Аэробы и анаэробы.
31. Влияние химических веществ на биосинтетические свойства микроорганизмов.
32. Специфичность и механизм их действия.
33. Химические вещества, используемые на предприятиях пищевой промышленности.
34. Влияние биологических факторов на биосинтетические свойства микроорганизмов.
35. Симбиоз, антагонизм, паразитизм; их значение в процессе производства и хранения пищевых продуктов.
36. Взаимосвязь процессов обмена – катаболизма и анаболизма.
37. Понятие первичного и вторичного обмена.
38. Понятие о центральных путях обмена и основных этапах метаболизма.
39. Ацетил-КоА и пировиноградная кислота – как ключевые соединения метаболизма.
40. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности.
41. Общие принципы взаимосвязи метаболических путей.
42. Центральные пути и ключевые соединения.
43. Основные аспекты регуляции метаболизма.
44. Основные механизмы регуляции метаболизма.
45. Генетический контроль синтеза ферментов. Компартаментализация.

КОМПЛЕКТ ВОПРОСОВ для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине

В седьмом семестре зачет проводится в виде собеседования.

Примерные вопросы для зачета

1. Типовые схемы производства микробных метаболитов.
2. Основные приемы контроля процессов синтеза.
3. Аппаратурное оформление микробиологического синтеза.
4. Аппаратурное оформление процессов выделения и очистки некоторых продуктов микробного синтеза
5. Способы выделения целевого продукта.
6. Экстракционный метод выделения целевого вещества.
7. Принципиальная схема получения витаминов.
8. Биосинтез антибиотиков и их роль в организме.

9. β -Лактамные, аминогликозидные антибиотики.
10. Тетрациклические, полиеновые антибиотики.
11. Применение антибиотиков в пищевой биотехнологии.
12. Биосинтез витаминов: витамины групп В и D.
13. Микробный синтез каротиноидов, аскорбиновой кислоты.
14. Характеристика промышленных методов получения витаминов.
15. Принципиальная схема биосинтеза липидов и их производных.
16. насыщенных и ненасыщенных жирных кислот.
17. Биосинтез триацилглицеринов, фосфолипидов, стероидов.
18. Биосинтез аминокислот и белка.
19. Требования предъявляемые к продуцентам ферментов.
20. Получение бактериальных пектолитических ферментов.
21. Получение протеолитических, липолитических и амилолитических ферментов:
продуценты, способы, приемы.
22. Карбогидразы микробного происхождения.
23. Мультиэнзимные композиции: способы получения, перспективы использования.
24. Основы патогенности микроорганизмов. Факторы патогенности.
25. Понятие об афлотоксинах, их свойства.
26. Чужеродные вещества, включение в метаболизм живого организма.
27. Биотрансформация чужеродных веществ.
28. Автолитические процессы.
29. Катаболизм и анаболизм: взаимосвязь и особенности.
30. Перспективные технологии и продуценты в микробном синтезе.