

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bffa679172803da5b74b591869e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук

Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано

и.о. декана факультета естественных наук

« 25 » « 03 » 2024 г.


/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биомедицинские технологии

Квалификация

Бакалавр

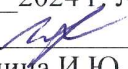
Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 25 » « 03 » 2024 г. № 8

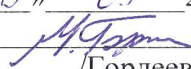
Председатель УМКом


/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой общей
биологии и биоэкологии

Протокол от « 19 » « 03 » 2024 г. № 10

Зав. кафедрой


/Гордеев М.И./

Мытищи

2024

Автор–составитель:

Поляков Алексей Васильевич, профессор кафедры ботаники и прикладной биологии

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 07.08.2020 г. № 920.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1. Объем дисциплины	4
3.2. Содержание дисциплины	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	9
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программ	13
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	16
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. Основная литература	17
6.2. Дополнительная литература	Ошибка! Закладка не определена.
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
Методические рекомендации к лабораторным занятиям ..	Ошибка! Закладка не определена.
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Ошибка! Закладка не определена.
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины сформировать систематические знания в области биотехнологии; о специализированных методах и их аппаратном обеспечении; о практическом применении методов биотехнологии в науке и быту.

Задачи дисциплины: сформировать специальный терминологический минимум; знания о методах, используемых при получении культуры тканей, методах клеточной селекции, методах генной инженерии.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.

ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

ДПК-2. Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.

СПК-1. Способен участвовать в работах (проектах) на биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

К исходным данным, необходимым для изучения дисциплины «Биотехнология» относятся знания в области ботаники, физиологии растений, зоологии.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	4
Объем дисциплины в часах	144
Контактная работа:	56,3
Лекции	24
Лабораторные занятия	30
из них, в форме практической подготовки	16
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	78
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 6 семестре.

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов		
	Лекции	Лабораторные занятия	
		Об щее кол иче ств о	из них, в форме практич еской подгото вки
Тема 1. Общие представления о биотехнологии. Основные этапы развития биотехнологии. Технологии и биотехнологии. Основные направления развития биотехнологии. Задачи биотехнологии. Биотехнологические основы высоких технологий.	2	2	
Тема 2. Основные объекты биотехнологий и их народнохозяйственное значение. Вирусы. Бактерии. Водоросли. Лишайники. Грибы. Водные растения. Высшие растения <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> . Животные <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> .	2	2	
Тема 3. Клеточная и тканевая инженерия растений. История развития метода клеточной и тканевой инженерии растений. Основные направления клеточной инженерии растений. Клетка как основа жизни биологических объектов. Дедифференциация – основа формирования клеточных культур растений. Каллусные культуры растений. Суспензионные культуры растений. Морфогенез в клеточных культурах растений.	2	2	
Тема 4. Методы клеточной инженерии растений в ускорении селекционного процесса. Клональное микроразмножение растений и его практическое применение. Изолированные протопласты. Гаплоиды. Дигаплоиды. Тетраплоиды. Триплоиды.	2	2	
Тема 5. Генетическая инженерия. Молекулярные основы генетической инженерии. Основные этапы создания трансгенных организмов. Генетическая инженерия прокариот. Генетическая инженерия растений. Генетическая инженерия животных. Генодиагностика и генотерапия человека.	2	2	
Тема 6. Коллекции и криобанки клеточных культур. Сохранение организмов и клеточных культур. Криосохранение и его основы. Криобанки.	4	6	6
Тема 7. Основы промышленной биотехнологии и получение первичных и вторичных метаболитов. Основные методы и подходы, используемые в промышленной биотехнологии. Технологическое оборудование промышленного назначения. Продукты биотехнологии и блок-схемы их производств. Белковые продукты. Аминокислоты. Гормоны. Инсулин. Витамины. Интерфероны. Вакцины. Антибиотики. Моноклональные антитела. Вторичные соединения.	2	4	4

Тема 8. Энзиматическая инженерия. Роль и значение ферментов. Имобилизованные ферменты. Имобилизованные полиферментные системы. Биосенсоры. Биочипы.	2	4	4
Тема 9. Экологическая биотехнология. Биотехнология утилизации твердых отходов. Биотехнология очистки сточных вод. Биоочистка газовоздушных выбросов. Биогеотехнология и получение металлов. Биоэнергетика. Ксенобиотики и их биodeградация. Биоремедиация.	2	2	
Тема 10. Нанобиотехнологии. Представления о нанотехнологиях. Нанотехнологии в медицине и биологии. Основные направления развития нанобиотехнологии. Возможные риски, связанные с использованием нанобиотехнологий.	2	2	
Тема 11. Биобезопасность и государственный контроль. Международная законодательная база по биобезопасности и ее реализация. Законодательная база Российской Федерации по биобезопасности и ее реализация.	2	2	2
Итого	24	30	16

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 6. Коллекции и криобанки клеточных культур	Общие требования, предъявляемые к работам, проводимым в стерильных условиях Мытье и стерилизация посуды Создание стерильных условий в операционной комнате Приготовление питательных сред	6
Тема 7. Основы промышленной биотехнологии и получение первичных и вторичных метаболитов	Получение накопительных культур сенной и картофельной палочек Антагонизм микроорганизмов Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам Определение чувствительности микроорганизмов к различным фитонцидам Образование лимонной кислоты грибом <i>Aspergillus niger</i>	4
Тема 8. Энзиматическая инженерия	Стерилизация растительного материала Стерилизация растительного материала (продолжение) Получение каллусной ткани из корешков чеснока Субкультивирование каллусных тканей Регенерация почек из каллусных тканей Индукция и размножение побегов Укоренение побегов Адаптация растений-регенерантов к условиям <i>ex vitro</i> Высадка растений-регенерантов в условиях <i>ex vitro</i>	4

Тема Биобезопасность государственный контроль	11. и	Обработка полученных результатов с использованием статистических методов.	2
--	----------	--	---

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Основные объекты биотехнологий и их народнохозяйственное значение.	Вирусы. Бактерии. Водоросли. Лишайники. Грибы. Водные растения. Высшие растения <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> . Животные <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i> .	8	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация
Клеточная и тканевая инженерия растений.	История развития метода клеточной и тканевой инженерии растений. Основные направления клеточной инженерии растений. Каллусные культуры растений. Суспензионные культуры растений. Морфогенез в клеточных культурах растений.	10	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация
Методы клеточной инженерии растений в ускорении селекционного процесса.	Клональное микроразмножение растений и его практическое применение. Изолированные протопласты. Гаплоиды. Дигаплоиды. Тетраплоиды. Триплоиды.	10	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация
Генетическая инженерия.	Молекулярные основы генетической инженерии. Основные этапы создания трансгенных организмов. Генетическая инженерия прокариот. Генетическая инженерия растений. Генетическая инженерия животных. Генодиагностика и генотерапия человека	10	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация, коллоквиум,

Основы промышленной биотехнологии и получение первичных и вторичных метаболитов..	Основные методы и подходы, используемые в промышленной биотехнологии. Технологическое оборудование промышленного назначения. Продукты биотехнологии и блок-схемы их производств. Белковые продукты. Аминокислоты. Гормоны. Инсулин. Витамины. Интерфероны. Вакцины. Антибиотики. Моноклональные антитела. Вторичные соединения.	8	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация
Энзиматическая инженерия.	Роль и значение ферментов. Иммуобилизованные ферменты. Иммуобилизованные полиферментные системы. Биосенсоры. Биочипы.	8	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация
Экологическая биотехнология.	Биотехнология утилизации твердых отходов. Биотехнология очистки сточных вод. Биоочистка газовоздушных выбросов. Биогеотехнология и получение металлов. Биоэнергетика. Ксенобиотики и их биodeградация. Биоремедиация.	8	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация
Биобезопасность и государственный контроль.	Международная законодательная база по биобезопасности и ее реализация. Законодательная база Российской Федерации по биобезопасности и ее реализация.	8	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация
Нанобиотехнологии.	Представления о нанотехнологиях. Нанотехнологии в медицине и биологии. Основные направления развития нанобиотехнологии. Возможные риски, связанные с использованием нанобиотехнологий.	8	Подготовка доклада с презентацией	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Текст реферата, доклад, презентация
ИТОГО		78			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-1. Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ОПК-5. Способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-2. Способен к участию в мероприятиях по мониторингу потенциально опасных биообъектов с помощью молекулярно-биологических и биотехнологических методов.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
СПК-1. Способен участвовать в работах (проектах) на биотехнологических производствах и в области медицинской и природоохранной биотехнологии.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> основные термины и понятия, отражающие специфику биотехнологии как науки; основные методы, используемые в биотехнологии; основное аппаратное обеспечение науки; <i>Уметь:</i> правильно выполнять последовательность приемов введения эксплантов in vitro	Опрос, доклад, презентация, реферат, выполнение лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания рефератов Шкала оценивания выполнения лабораторных работ
ОПК-1	Продвину-тый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> приемы выделения апикальных меристем; методы введения эксплантов в культуру in vitro; методы пересадки и адаптации регенерантов; основы клеточной селекции; основные понятия и методы генной инженерии. <i>Уметь:</i> организовывать работу по отбору биологического материала и для дальнейшего введения in vitro в лабораторных условиях <i>Владеть:</i> навыками приготовления питательных сред введения эксплантов; навыками пересадки и адаптации регенерантов;	коллоквиум, тестирование, практическая подготовка	Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания практической подготовки

ОПК-5	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, <i>Уметь:</i> оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	Опрос, доклад, презентация, реферат, выполнение лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания рефератов Шкала оценивания выполнения лабораторных работ
ОПК-5	Продвину- тый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, <i>Уметь:</i> оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств <i>Владеть</i> нормативными документами, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств	коллоквиум тестирование, практическая подготовка	Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания практической подготовки
ДПК-2	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> основы природоохранных биотехнологий <i>Уметь:</i> использовать молекулярно-биологические и биотехнологические методы определения потенциально опасных биологических объектов	Опрос, доклад, презентация, реферат, выполнение лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада Шкала оценивания презентации Шкала оценивания рефератов Шкала оценивания выполнения лабораторных работ

ДПК-2	Продвину- тый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостояте льная работа	<i>Знать:</i> основы природоохранных биотехнологий <i>Уметь:</i> использовать молекулярно-биологические и биотехнологические методы определения потенциально опасных биологических объектов <i>Владеть:</i> навыками проведения научно-исследовательских и поисковых работы в области диагностики потенциально опасных биологических объектов	коллоквиум тестиро вание, практическая подготовка	Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания практической подготовки
СПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостояте льная работа	<i>Знать:</i> методику планирования, подготовки и реализации исследовательских работ (проектов) <i>Уметь:</i> оценивать проведенные испытания (исследования) на соответствие требованиям и установленным процедурам	Опрос, доклад,пре- зентация, реферат, выполнение лабораторных работ	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания доклада шкала оценивания презентации Шкала оценивания рефератов Шкала оценивания выполнения лабораторных работ
СПК-1	Продвину- тый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостояте льная работа	<i>Знать:</i> методику планирования, подготовки и реализации исследовательских работ (проектов) <i>Уметь:</i> оценивать проведенные испытания (исследования) на соответствие требованиям и установленным процедурам <i>Владеть:</i> методами и инструментами управления, в том числе реализации и управления проектами	коллоквиум тестиро вание, практическая подготовка	Шкала оценивания коллоквиума Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания практической подготовки

Шкала оценивания тестирования

0-20 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла);

30-50% - «удовлетворительно» (3-5 баллов);

60-80% - «хорошо» (6-8 баллов);

80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, выполнены все задания и/или отработан алгоритм действий при выполнении задания, сформирован навык выполнения правильных действий при выполнении задания	10
средняя активность на практической подготовке, задания в целом выполнены, студент знает порядок выполнения правильных действий при выполнении задания но навык не сформирован	5
низкая активность на практической подготовке, задания не выполнены, алгоритм действий не отработан, не сформирован навык выполнения правильных действий при выполнении задания	0

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	4
	Достаточное усвоение материала	3
	Поверхностное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 4 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания подготовки и сдачи коллоквиума

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Коллоквиум	Ответы на вопросы коллоквиума даны в развернутом виде, с соответствующими пояснениями, при необходимости иллюстрациями.	8-10
	Ответы на вопросы коллоквиума даны с небольшими неточностями (ошибками)	5-7
	Ответы на вопросы даны краткие, без пояснений, с использованием некорректной терминологии	2-4
	Ответы на вопросы «слабые», студент не владеет научной терминологией и материалом	0-1

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, магистрант в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	5
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	2

Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1
--	---

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии Power Point.	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в Power Point (не более двух).	2
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии Power Point использованы лишь частично.	1

Шкала оценивания реферата

10-8 баллов – содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

7-5 баллов – содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения логопедии, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

4-2 балла – содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

1-0 балла – работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.

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

Задание на практическую подготовку

1. Мытье и стерилизация посуды
2. Создание стерильных условий в операционной комнате

3. Приготовление питательных сред
4. Получение накопительных культур сенной и картофельной палочек
5. Антагонизм микроорганизмов
6. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам
7. Определение чувствительности микроорганизмов к различным фитонцидам
8. Образование лимонной кислоты грибом *Aspergillus niger*
9. Стерилизация растительного материала
10. Стерилизация растительного материала (продолжение)
11. Получение каллусной ткани из корешков чеснока
12. Субкультивирование каллусных тканей
13. Регенерация почек из каллусных тканей
14. Индукция и размножение побегов
15. Укоренение побегов
16. Адаптация растений-регенерантов к условиям *ex vitro*
17. Высадка растений-регенерантов в условиях *ex vitro*
18. Обработка полученных результатов с использованием статистических методов.

Примерные темы рефератов, докладов презентаций

1. Высшие растения *in vivo* и *vitro*.
2. Животные *in vivo* и *vitro*.
3. История развития метода клеточной и тканевой инженерии растений.
4. Основные направления клеточной инженерии растений.
5. Каллусные культуры растений.
6. Суспензионные культуры растений
7. Морфогенез в клеточных культурах растений.
8. Клональное микроразмножение растений и его практическое применение.
9. Изолированные протопласты. Гаплоиды. Дигаплоиды. Тетраплоиды. Триплоиды.

Примерная тематика обобщающего коллоквиума

Клеточная, тканевая, генная инженерия

- История развития метода клеточной и тканевой инженерии растений.
- Основные направления клеточной инженерии растений.
- Каллусные культуры растений.
- Суспензионные культуры растений.
- Морфогенез в клеточных культурах растений.
- Клональное микроразмножение растений и его практическое применение
- Изолированные протопласты.
- Методы получения гаплоидов. Дигаплоидов. Тетраплоидов. Триплоидов.

Примерные тестовые задания

1. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:

- а) установления структуры ДНК;
- б) создания концепции гена;
- в) дифференциации регуляторных и структурных участков гена;
- г) полного секвенирования генома у ряда организмов.

2. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:

- а) для размножения клетки;
- б) для поддержания жизнедеятельности;
- в) для инвазии в ткани;

г) для инактивации антимикробного вещества

3. Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:

- а) в инфицированном организме хозяина;
- б) всегда
- в) только на искусственных питательных средах;
- г) под влиянием индукторов

4. Протеомика характеризует состояние микробного патогена:

- а) по ферментативной активности;
- б) по скорости роста
- в) по экспрессии отдельных белков
- г) по нахождению на конкретной стадии ростового цикла

5. Для получения протопластов из клеток грибов используется:

- а) лизоцим
- б) трипсин
- в) «улиточный фермент»
- г) пепсин

Примерные вопросы к экзамену

1. История становления биотехнологии как науки.
2. Основные понятия биотехнологии: эксплант, регенерант, клеточная инженерия, клональное микроразмножение, каллус, генная инженерия.
3. Основные направления развития биотехнологии. Задачи биотехнологии. Биотехнологические основы высоких технологий.
4. Этапы ступенчатой стерилизации биологического материала. выделение апикальных меристем. Введение в культуру клеток.
5. Основные направления клеточной инженерии растений.
6. Каллусные культуры растений. Суспензионные культуры растений.
7. Морфогенез в клеточных культурах растений.
8. Основные этапы создания трансгенных организмов.
9. Генетическая инженерия прокариот.
10. Генетическая инженерия растений.
11. Генетическая инженерия животных.
12. Генодиагностика и генотерапия человека

5.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Шкала оценивания экзамена

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	30

Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	22
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	15
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	5

Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа обучающегося в течение освоения дисциплины, а также оценка по промежуточной аттестации.

Баллы, полученные студентом по текущему контролю и промежуточной аттестации	Оценка в традиционной системе
81 – 100	отлично
61 - 80	хорошо
41 - 60	удовлетворительно
0 - 40	неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 4-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 384 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530288>
2. Биотехнология растений : учебник и практикум для вузов / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 161 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/513604>
3. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов . — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 266 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/516812>

6.2. Дополнительная литература

1. Ершов, Ю. А. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2023. — 323 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511971>
2. Загоскина, Н. В. Экологическая биотехнология : учебник и практикум для вузов / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. — Москва : Юрайт, 2023. — 99 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530293>
3. Курашов, В. И. Методологические принципы биотехнологии. — Казань : КНИТУ, 2022. — 84 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129142.html>
4. Песцов, Г. В. Биотехнология: учебно-методическое пособие / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула : Тульский государственный педагогический университет имени Л.Н. Толстого, 2021. — 69 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/119680.html>

5. Прикладная экобиотехнология. В 2 томах.: учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников [и др.]. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99857.html>
<https://www.iprbookshop.ru/99856.html>
6. Темникова, О. Е. Молекулярная биотехнология : лаб. практикум / О. Е. Темникова, Я. В. Малолеткова. — Самара : Самарский государственный технический университет, 2020. — 116 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105031.html>
7. Чалдаев, П. А. Инновационные биотехнологии переработки растительного сырья : лаб. практикум / П. А. Чалдаев, А. Г. Кашаев, О. Е. Темникова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 48 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111612.html>
8. Чхенкели, В. А. Биотехнология : учебное пособие. — Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2019. — 335 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/80077.html>
9. Якупов, Т.Р. Молекулярная биотехнология: учебник для вузов / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. - СПб.: Лань, 2019. - 160с.- Текст: непосредственный

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным

оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.