Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:44
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)
Биолого-химический факультет

Кафедра ботаники и прикладной биологии

Согласовано управлением организации и контроля качества образовательной деятельности
«22» июня 2021 г.
Начальник управления _____ / Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «22» июня 2021 г. № 5
Председатель _____ / О.А. Шестакова /

Рабочая программа дисциплины

Биотехнология

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль:
Биоэкология

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией биолого-химического факультета
Протокол от «17» июня 2021 г. № 7
Председатель УМКом _____ /И. Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой ботаники и прикладной биологии
Протокол от «10» июня 2021 г. № 10
Зав. кафедрой _____ /А.В. Поляков /

Мытищи
2021

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 № 920 от 07.08.2020.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ....6

1.1. Цель и задачи дисциплины....6

1.2. Планируемые результаты обучения....6

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....6

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....6

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ....7

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУ-ТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....9

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения об разовательной программы....9

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания....9

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....10

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций. 12

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 14

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 15

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....15

9 . МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....16

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:

ДПК -2 Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов

ДПК-3 Способен к проведению работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений раздела Дисциплины (модули) и является дисциплиной обязательного 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	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа:	34,2
Лекции	10
Лабораторные занятия	24
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	30
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 7-м семестре.

3.2 Содержание дисциплины

	Кол-во часов

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Общие представления о биотехнологии. Основные этапы развития биотехнологии. Технологии и биотехнологии. Основные направления развития биотехнологии. Задачи биотехнологии. Биотехнологические основы высоких технологий.	1	2
Тема 2. Основные объекты биотехнологий и их народнохозяйственное значение. Вирусы. Бактерии. Водоросли. Лишайники. Грибы. Водные растения. Высшие растения *in vivo* и *vitro.* Животные *in vivo* и *vitro.*	1	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. Изолированные протопласты. Морфогенез в клеточных культурах растений. Клональное микроразмножение растений и его практическое применение. Методы клеточной инженерии растений в ускорении селекционного процесса.	2	8
Тема 4. 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	4
Тема 5. Экологическая биотехнология. Биотехнология утилизации твердых отходов. Биотехнология очистки сточных вод. Биоочистка газовоздушных выбросов. Биогеотехнология и получение металлов. Биоэнергетика. Ксенобиотики и их биодеградация. Биоремедиация.	2	4
Тема 6. Нанобиотехнологии. Представления о нанотехнологиях. Нанотехнологии в медицине и биологии. Основные направления развития нанобиотехнологии. Возможные риски, связанные с использованием нанобиотехнологий.	2	4
Итого	10	24

4.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов очная	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Основные объекты биотехнологий и их народнохозяйственное значение.	Вирусы. Бактерии. Водоросли. Лишайники. Грибы. Водные растения. Высшие растения *in vivo* и *vitro.*	6	Подготовка доклада с презентацией	учебная и научная литература, ресурсы Internet	Текст реферата, доклад, презен-

	Животные *invivo* и *vitro.*				тация
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.	6	Подготовка доклада с презентацией	учебная и научная литература, ресурсы Internet	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.	6	Подготовка доклада с презентацией	учебная и научная литература, ресурсы Internet	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.	6	Подготовка доклада с презентацией	учебная и научная литература, ресурсы Internet	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.	6	Подготовка доклада с презентацией	учебная и научная литература, ресурсы Internet	Текст реферата, доклад, презентация

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
ДПК -2 Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов	Работа на учебных занятиях (лекции, лаб. работы) Самостоятельная работа
ДПК-3 Способен к проведению работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды	Работа на учебных занятиях (лекции, лаб. работы) Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ДПК-2	Пороговый	Работа на учебных занятиях (лекции, лаб. работы) Самостоятельная работа	*знать:* основы природоохранных биотехнологий; основное аппаратное обеспечение науки; методы и способы подготовки помещений, посуды, инструментов к работе; *уметь:* проводить подготовку помещений, посуды инструментов для введения апикальных меристем в культуры *in vitro*; работать с необходимым оборудованием;	Опрос, доклад, презентация, реферат зачет	41-60
ДПК-2	Продвинутый	Работа на учебных занятиях (лекции, лаб. работы) Самостоятельная работа	*знать:* основные методы, используемые в биотехнологии; приемы выделения апикальных меристем; *уметь:* правильно выполнять последовательность приемов введения эксплантов *in vitro*; организовывать работу по отбору биологического материала и для дальнейшего введения *in vitro* в лабораторных условиях *владеть:* навыками ступенчатой стерилизации биологического материала для введения in vitro; навыками приготовления питательных сред введения эксплантов; навыками пересадки и адаптации регенерантов;	коллоквиум тестирование, зачет	61-100

ДПК-3	Пороговый	Работа на учебных занятиях (лекции, лаб. работы) Самостоятельная работа	*знать:* основные термины и понятия, отражающие специфику биотехнологии как науки; основные методы, используемые в биотехнологии; основное аппаратное обеспечение науки; *уметь:* правильно выполнять последовательность приемов введения эксплантов in vitro	Опрос, доклад, презентация, реферат зачет	41-60
ДПК-3	Продвинутый	Работа на учебных занятиях (лекции, лаб. работы) Самостоятельная работа	*знать:* 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. *уметь:* организовывать работу по отбору биологического материала и для дальнейшего введения invitro в лабораторных условиях *владеть:* навыками подготовки лабораторного оборудования, материалов и объектов, приготовления растворов для исследований навыками приготовления питательных сред введения эксплантов;	коллоквиум тестирование, зачет	61-100

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

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 лабораторных работ

Клеточная тканевая и 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 зачету

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 материла. 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

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

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «оценки по пятибальной шкале» (промежуточная форма контроля – зачет), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных/практических занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Лабораторные занятия проводятся с группой студентов численностью 10-12 человек. Каждый компонент имеетсоответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование - 20 баллов;
- доклад и презентация – 10 баллов,-
- реферат – 10 баллов
- лабораторные работы – 10 баллов,
- тестирование – 20 баллов (2 теста за курс),
- зачет – 10 баллов.

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на практических занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка пропущенных занятий по уважительной причине:

15-20 баллов – регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

10-15 баллов – систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, 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.

5-10 балла – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-5 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.

Для оценки реферата используют следующие критерии:

10-8 баллов – содержание соответствуют 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.

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

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 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).

Для оценки лабораторных работ используются следующие критерии:

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 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 использованывозможности технологии Power Point.	5
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательнаи 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 после-довательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии Power Point использованы лишь ча-стично.	1

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	**Балл**
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией во-проса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом. Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, отве-ты на вопросы полные с приведением примеров	5
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоре-тического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограни-чено	2
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определе-ний, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание про-граммного материала.	1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Биотехнология : учебник и практикум для вузов / под ред. Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 381 с. — Текст : электронный. — URL: https://urait.ru/bcode/477128

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, 2021. — 161 с. — Текст : электронный. — URL: https://urait.ru/bcode/471466

3. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов . — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 266 с. —Текст : электронный. — URL: https://urait.ru/bcode/474715

6.2. Дополнительная литература

1. Алаудинова, Е. В. Методологические основы исследований в биотехнологии : учебное

пособие / Е. В. Алаудинова, П. В. Миронов. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2018. — 98 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94888.html

2. Биотехнология : учебник / под ред. Колодязной В. А. , Самотруевой М. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 384 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970454367.html

3. Бурова, Т. Е. Экологическая биотехнология : учеб. пособие / Т. Е. Бурова, О. Б. Иванченко - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2018. - 176 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988792048.html

4. Кузнецова, Т. А. Морфология и физиология объектов биотехнологии : учебно-методическое пособие / Т. А. Кузнецова, О. Б. Иванченко, Н. Т. Жилинская. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2020. — 206 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.iprbookshop.ru/99731.html

5. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г. П. Шуваева, Т. В. Свиридова, О. С. Корнеева [и др.]. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 316 с. — Текст : электронный — URL: https://www.iprbookshop.ru/70810.html

6. Музафаров, Е.Н. История и география биотехнологий : учеб.пособие. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 344с. – Текст: непосредственный.

7. Орехов, С.Н. Биотехнология : учебник для вузов / С. Н. Орехов, И. И. Чакалева. - 2-е изд. - М. : Академия, 2016. - 288с. – Текст: непосредственный.

8. Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие /А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова. — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. — 116 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.iprbookshop.ru/107596.html

9. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : учебное пособие / Г. В. Максимов, В. Н. Василенко, А. И. Клименко [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 471 с. — Текст : электронный. — URL: https://www.iprbookshop.ru/73635.html

10. 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 и проведению практических и лабораторных работ для направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ, предусмотренных в рамках направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.

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
pravo.gov.ru
www.edu.ru

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)
7-zip

9 . МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:
- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К РАБОТАМ, ПРОВОДИМЫМ В СТЕРИЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Многочисленными исследованиями показана перспективность использования *in vitro* технологий для получения оздоровленного посадочного, создания новых генотипов растений, криосохранения, идентификации и решения ряда других экономически значимых проблем. Однако для осуществления подобных задач необходимо соблюдать определенные условия, в частности работы следует выполнить в специализированных лабораториях, в составе которых имеется:

- моечная комната;
- помещение для приготовления питательных сред;
- помещение для стерилизации;
- операционная комнату с ламинарными боксами;
- световая комната;
- подсобное помещение для хранения реактивов и материалов.

Очень важно при этом соблюдать чистоту при хранении стеклянных сосудов для культур, а также следить за тем, чтобы в среды не попадали следовые количества химических реактивов, например, с чаш весов или электродов pH – метра.

Световую комнату следует оборудовать устройствами для кондиционирования воздуха. В этой комнате основным физическим требованием для выращивания и поддержания растительных культур является контролируемая температура и освещенность. Колбы с растительным материалом удобнее всего располагать на полках с люминесцентными лампами. Такая система пригодна для выращивания культур в любом световом режиме. Для опытов устанавливается режим: освещенность 4 – 5 тыс. люкс, температура +20…+23^{0}С, фотопериод: 16 часов – день и 8 часов – ночь.

В настоящее время для соблюдения стерильных условий при выполнении манипуляций с культурами *in vitro* широко используются ламинарные боксы. Стерильность обеспечивается с помощью бактериальных фильтров, установленных в ламинарном боксе, через которые нагревается воздух. За 30 – 60 минут до начала работы в ламинарном боксе на 15 – 30 минут включают УФ - лампы. Предварительно в ламинарном боксе размещают спиртовую горелку, спички, стакан с 96 % - м раствором этанола и стерильной водой, инструменты. Внутреннюю поверх-

ность ламинарного бокса, спиртовку, пробирки с питательной средой протирают раствором 70 % - го этанола. Непосредственно перед работой необходимо тщательно вымыть руки с мылом, надеть стерильный халат и шапочку, протереть руки этанолом.