

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра физиологии растений и экологии почв

**Авторы-составители: Москвина Наталья Викторовна
Четина Оксана Александровна**

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ РАСТЕНИЙ
Код УМК 75986

Утверждено
Протокол №7
от «17» февраля 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Основы биотехнологии растений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.04.01** Биология

направленность Физиология растений и экология почв

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Основы биотехнологии растений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.04.01 Биология (направленность : Физиология растений и экология почв)

ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

ПК.4 способность генерировать новые идеи и методические решения

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	06.04.01 Биология (направленность: Физиология растений и экология почв)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	4,5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	48
Проведение практических занятий, семинаров	36
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	12
Самостоятельная работа (ак.час.)	96
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (2) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Основы биотехнологии растений. 1 семестр

Введение. Биотехнология растений как научное направление

Предмет, задачи, направления биотехнологии растений. Роль биотехнологии и биоинженерии в растениеводстве. Необходимость применения биотехнологических методов в селекции растений наряду с традиционными.

Микроклональное размножение растений

Процесс микроклонального размножения растений и факторы, влияющие на его протекание. Фазы микроклонального размножения. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.

Технология получения протопластов и их слияния в условиях *in vitro*

Получение протопластов у различных видов растений. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений. Методы слияния протопластов. Методы отбора гибридных клеток и растений. Характеристика различных видов соматических гибридов. Эффективность применения слияния протопластов для преодоления барьера несовместимости при отдаленной гибридизации.

Гаплоидия и дигаплоидия в системах *in vitro*

Понятие андрогенеза и гиногенеза. Этапы получения гаплоидных растений из пыльцы (на примере различных видов растений). Факторы, влияющие на процесс андрогенеза. Получение дигаплоидов методом колхицинирование. Значение гаплоидии и дигаплоидии для селекции растений.

Соматоклональная и гаметоклональная изменчивость

Возникновение измененных вариантов при культивировании в условиях *in vitro*. Основные отличия между соматоклональной и гаметоклональной изменчивостью. Использование в практике соматоклональных и гаметоклональных вариантов.

Мутагенез и клеточная селекция

Этапы мутационной селекции *in vitro*. Методы выделения мутантов, их генетическая природа. Типы мутантов. Эффективность клеточного мутагенеза в сравнении с экспериментальным мутагенезом растений.

Генетическая инженерия растений

Гены и маркерные системы у растений. Векторы переноса генетической информации у растений. Трансформация растений с помощью агробактерий. Методы трансформации растительных клеток. Экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов в геноме растений.

2 семестр

Организация биотехнологической лаборатории

Организация помещений в биотехнологической лаборатории, оборудование различных помещений и правила работы с ним. Необходимый набор посуды, инструментов и материалов в биотехнологической лаборатории. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории.

Подготовка биотехнологической лаборатории, оборудования и инструментов к работе с культурами

Методы дезинфекции и стерилизации. Подготовка помещения к работе. Подготовка посуды, инструментов и материалов. Организация работы в ламинарном боксе.

Подготовка питательных сред для культивирования in vitro растительных клеток и тканей

Виды питательных сред, используемых для культивирования in vitro растительных клеток и тканей. Основные компоненты питательных сред: макроэлементы, микроэлементы, витамины, фитогормоны, органические добавки, источники углерода, матрикс среды. Приготовление маточных растворов компонентов питательных сред для культивирования растительных эксплантов. Приготовление и стерилизация питательной среды Мурасиге-Скуга для культивирования изолированных клеток и тканей.

Стерилизация растительного материала

Способы стерилизации растительных эксплантов. Основные этапы стерилизации: предварительная стерилизация, стерилизация, отмывание объекта от стерилизующего раствора.

Культура каллусной ткани

Получение первичного каллуса из корнеплода моркови

Дедифференциация и каллусогенез в культуре растительных клеток и тканей. Получение первичного каллуса из корнеплода моркови.

Клональное микроразмножение

Клонирование лука in vitro

Этапы клонального микроразмножения. Факторы, влияющие на процесс клонального микроразмножения. Клонирование лука in vitro/

Итоговое контрольное мероприятие

Организация биотехнологической лаборатории. Методы получения стерильных культур. Культура каллусной ткани. Микроразмножение растений.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Боме Н. А., Белозерова А. А. Основы биотехнологии растений: учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 020201 "Биология" и другим биологическим специальностям/Н. А. Боме, А. А. Белозерова ; [рец.: Л. Ф. Шепелева, В. А. Сапега].-Тюмень:Издательство Тюменского государственного университета,2007, ISBN 978-5-88081-615-6.-932.-Библиогр.: с. 92-93
2. Темникова, О. Е. Молекулярная биотехнология : лабораторный практикум / О. Е. Темникова, Я. В. Малолеткова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 116 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/105031>
3. Биотехнология (с основами генной инженерии): учебное пособие/Федер. агентство по образованию, Перм. гос. ун-т.-Пермь,2009.-171.-Библиогр.: с. 170
4. Биотехнология растений : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. В. Назаренко, Ю. И. Долгих, Н. В. Загоскина, Г. Н. Ралдугина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 161 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05619-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437437>

Дополнительная:

1. Биотехнология (с основами генной инженерии): учебное пособие/Федер. агентство по образованию, Перм. гос. ун-т.-Пермь,2009.-171.-Библиогр.: с. 170
2. Генетические основы селекции растений. Том 4. Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия / О. Ю. Урбанович, П. В. Кузмицкая, Н. А. Картель [и др.] ; под редакцией А. В. Кильчевский, Л. В. Хотылева. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 654 с. — ISBN 978-985-08-1791-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/29578>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.biotechnolog.ru/> Кузьмина Н.А. Интерактивный учебник по биотехнологии. 2011-2013

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Основы биотехнологии растений** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;
- 5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима Лаборатория "Физиологии микроорганизмов", оснащенная необходимым лабораторным оборудованием учебно-наглядными пособиями. Состав оборудования представлен в паспорте лаборатории.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения

Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Основы биотехнологии растений**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>Знать принципы и методы микрклонального размножения растений</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает в полной мере процесс микрклонального размножения растений и факторы, влияющие на его протекание, технику культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения, этапы получения гаплоидных и дигаплоидных растений.</p> <p align="center">Удовлетворительн Знает фрагментарно процесс микрклонального размножения растений и факторы, влияющие на его протекание, технику культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения, этапы получения гаплоидных и дигаплоидных растений.</p> <p align="center">Хорошо Знает не в полной мере процесс микрклонального размножения растений и факторы, влияющие на его протекание, технику культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения, этапы получения гаплоидных и дигаплоидных растений.</p> <p align="center">Отлично Знает в полной мере процесс микрклонального размножения растений и факторы, влияющие на его протекание, технику культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения, этапы получения гаплоидных и дигаплоидных растений.</p>
<p>ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической</p>	<p>Знать технологию получения протопластов и их слияния в условиях <i>in vitro</i></p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает в полной мере предмет и задачи биотехнологии растений, ее роль в растениеводстве, методы получения протопластов у различных видов растений,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>		<p>Неудовлетворител методы слияния протопластов, методы отбора гибридных клеток и растений.</p> <p>Удовлетворительн Фрагментарно знает предмет и задачи биотехнологии растений, ее роль в растениеводстве, методы получения протопластов у различных видов растений, методы слияния протопластов, методы отбора гибридных клеток и растений.</p> <p>Хорошо Знает не в полной мере предмет и задачи биотехнологии растений, ее роль в растениеводстве, методы получения протопластов у различных видов растений, методы слияния протопластов, методы отбора гибридных клеток и растений.</p> <p>Отлично Знает в полной мере предмет и задачи биотехнологии растений, ее роль в растениеводстве, методы получения протопластов у различных видов растений, методы слияния протопластов, методы отбора гибридных клеток и растений.</p>
<p>ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>Иметь представление о фитогормональной регуляции и саморегуляции продукционного процесса у растений</p>	<p>Неудовлетворител Не сформированные знания по фитогормональной регуляции и саморегуляции продукционного процесса у растений</p> <p>Удовлетворительн Фрагментарные знания по фитогормональной регуляции и саморегуляции продукционного процесса у растений</p> <p>Хорошо Сформированные не в полной мере знания по фитогормональной регуляции и саморегуляции продукционного процесса у растений</p> <p>Отлично Сформированные в полной мере знания по фитогормональной регуляции и саморегуляции продукционного процесса у растений</p>
<p>ПК.1</p>	<p>Знает теоретические основы и</p>	<p>Неудовлетворител</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>методики культивирования клеток, тканей и органов растений</p>	<p>Неудовлетворител Не знает микроклональное размножение растений, гаплоидию и дигаплоидию в системах <i>in vitro</i>, соматоклональную и гаметоклональную изменчивость, мутагенез и клеточную селекцию, современные научные разработки в области биотехнологии растений.</p> <p>Удовлетворительн Фрагментарно знает микроклональное размножение растений, гаплоидию и дигаплоидию в системах <i>in vitro</i>, соматоклональную и гаметоклональную изменчивость, мутагенез и клеточную селекцию, современные научные разработки в области биотехнологии растений.</p> <p>Хорошо Знает не в полной мере микроклональное размножение растений, гаплоидию и дигаплоидию в системах <i>in vitro</i>, соматоклональную и гаметоклональную изменчивость, мутагенез и клеточную селекцию, современные научные разработки в области биотехнологии растений.</p> <p>Отлично В полной мере знает микроклональное размножение растений, гаплоидию и дигаплоидию в системах <i>in vitro</i>, соматоклональную и гаметоклональную изменчивость, мутагенез и клеточную селекцию, современные научные разработки в области биотехнологии растений.</p>
<p>ПК.4 способность генерировать новые идеи и методические решения</p>	<p>Знать организацию биотехнологической лаборатории. Уметь культивировать растительный материал «<i>in vitro</i>». Владеть методами получения стерильных культур, микроклонального размножения растений,</p>	<p>Неудовлетворител Не знает организацию биотехнологической лаборатории, принципы и методы микроклонального размножения растений; не умеет готовить стерильные питательные среды, не владеет навыками культивирования растительного материала «<i>in vitro</i>»</p> <p>Удовлетворительн Не в полной мере знает организацию биотехнологической лаборатории, принципы и методы микроклонального размножения растений; умеет готовить стерильные</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>питательные среды, в недостаточной степени владеет навыками культивирования растительного материала «in vitro»</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Не в полной мере знает организацию биотехнологической лаборатории, принципы и методы микроклонального размножения растений; умеет готовить стерильные питательные среды, владеет навыками культивирования растительного материала «in vitro»</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает организацию биотехнологической лаборатории, принципы и методы микроклонального размножения растений; умеет готовить стерильные питательные среды, владеет навыками культивирования растительного материала «in vitro»</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : набор 2019

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 46 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 46 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Технология получения протопластов и их слияния в условиях <i>in vitro</i> Защищаемое контрольное мероприятие	Знание технологии получения протопластов и их слияния в условиях <i>in vitro</i>
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Соматоклональная и гаметоклональная изменчивость Защищаемое контрольное мероприятие	Знание процесса микрোকлонального размножения растений. Знание техники культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения, Знание этапов получения гаплоидных и дигаплоидных растений.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Генетическая инженерия растений Итоговое контрольное мероприятие	Знание основных понятий биотехнологии растений: гаплоидии и дигаплоидии в системах <i>in vitro</i> , соматклональной и гаметоклональной изменчивости, фитогормональной регуляции продукционного процесса у растений. Знание методов мутагенеза и клеточной селекции, получения и слияния протопластов, методов микроклонального размножения растений. Знание основных современных направлений в области биотехнологии растений.

Спецификация мероприятий текущего контроля

Технология получения протопластов и их слияния в условиях *in vitro*

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Более 81% правильных ответов на вопросы теста	30
61-80% правильных ответов на вопросы теста	22
41-60% правильных ответов на вопросы теста	13

Соматклональная и гаметоклональная изменчивость

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Тема презентации раскрыта. Используются надежные и достоверные источники информации. Наглядность презентации целесообразна. Владеет терминологией по теме. Не превышен временной регламент.	30
Тема презентации раскрыта. Используются надежные источники информации, но в недостаточном количестве. Целесообразность наглядности в презентации сомнительна. В целом владеет терминологией по теме, но допускает ошибки. Не превышен либо незначительно превышен временной регламент.	22
Тема презентации в целом раскрыта, но есть несоответствия. Использовано мало источников информации; надежность источников вызывает сомнения. Целесообразность	13

наглядности в презентации сомнительна. В целом владеет терминологией по теме, но допускает ошибки. Превышен временной регламент.	
--	--

Генетическая инженерия растений

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Полностью раскрыта тема эссе с использованием специальной терминологии. Нет смысловых ошибок. Объем эссе соответствует требованиям (не более 2 страниц) - 20 баллов 81-100% правильных ответов на вопросы теста - 20 баллов	40
Тема эссе раскрыта; специальная терминология почти не используется. Допущены незначительные смысловые ошибки. Объем эссе соответствует требованиям (не более 2 страниц) - 15 баллов 61-80% правильных ответов на вопросы теста - 15 баллов	30
Тема эссе раскрыта слабо; специальная терминология практически не используется. Допущены смысловые ошибки, неточности. Объем эссе не соответствует требованиям (не более 2 страниц) - 10 баллов 41-60% правильных ответов на вопросы теста - 10 баллов	20

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
--------------------	--------------------------------------	---

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>Стерилизация растительного материала Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Базовые знания по получению первичного каллуса, по пассированию каллусной ткани, по вторичной дифференцировке и морфогенезу в культуре каллусных тканей, по культуре клеточных суспензий.</p>
<p>ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры ПК.4 способность генерировать новые идеи и методические решения</p>	<p>Клонирование лука <i>in vitro</i> Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знание особенностей работы в биотехнологической лаборатории и методов культивирования растительного материала «<i>in vitro</i>».</p>
<p>ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры ПК.4 способность генерировать новые идеи и методические решения</p>	<p>Итоговое контрольное мероприятие Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение работать в условиях стерильной лаборатории. Умение работать с оборудованием лаборатории (ламинарный бокс, сухожаровой шкаф, автоклав, климатическая камера) . Владение методами культивирования <i>in vitro</i> растительных клеток и тканей. Умение представлять результаты исследований и обсуждать их.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Стерилизация растительного материала

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Правильных ответов 81% и более	30
Правильных ответов 61-80%	21
Правильных ответов 41-60%	13

Клонирование лука in vitro

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Правильных ответов 81% и более	40
Правильных ответов 61-80%	28
Правильных ответов 41-60%	17

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Лабораторные работы аккуратно оформлены в тетради в соответствии с предъявляемыми требованиями: обоснована актуальность, четко сформулированы цель и задачи, результаты оформлены в табличной и графической форме, обоснованы в полной мере и подкреплены литературными данными, сформулированы выводы.	30
Лабораторные работы аккуратно оформлены в тетради, обоснована актуальность, четко сформулированы цель и задачи, результаты оформлены в табличной и графической форме, но не обоснованы в полной мере и не подкреплены литературными данными, выводы сформулированы не точно.	21
В лабораторных работах цель и задачи выделены не точно, результаты представлены, но оформлены не по требованиям и не подкреплены литературными данными, выводы сформулированы с ошибками.	13