

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации**

**Фармацевтический факультет**

**Кафедра биотехнологии**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Б1.В.12 BIOTEХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**Направление подготовки: 06.03.01 Биология**

**Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология**

**Формы обучения: очная**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Год набора: 2023**

**Срок получения образования: 4 года**

**Объем:** в зачетных единицах: 4 з.е.  
в академических часах: 144 ак.ч.

**Разработчики:**

Кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии  
Топкова О. В.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

## Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Кафедра биохимии	Ответственный за образовательную программу	Повыдыш М.Н.	Согласовано	20.05.2022
2	Кафедра биотехнологии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Колодязная В.А.	Рассмотрено	20.05.2022
3	Методическая комиссия факультета	Председатель методической комиссии/совета	Жохова Е.В.	Согласовано	01.06.2022,

## Согласование и утверждение образовательной программы

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Фармацевтический факультет	Декан, руководитель подразделения	Ладутько Ю.М.	Согласовано	23.06.2022,

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
1.1.	Место дисциплины в структуре ОП.....	6
2.	Распределение часов дисциплины по семестрам.....	6
3.	Структура, тематический план и содержание дисциплины.....	6
4.	Формы текущего контроля.....	10
5.	Формы промежуточной аттестации.....	18
6.	Балльная система оценивания по дисциплине.....	30
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы.....	31
8.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	31
9.	Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование.....	32
10.	Методические материалы по освоению дисциплины.....	33
11.	Оценочные материалы.....	33

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен к организации и проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по закреплённой тематике	ПК-1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p><b>Знать:</b> цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области биотехнологии растений; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области биотехнологии растений;</p>
		ПК-1.2 Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<p><b>Уметь:</b> оформлять результаты научно-исследовательских работ; применять методы проведения экспериментов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментов, наблюдений и измерений;</p>
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	ПК-3.2 Творчески использует прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основные принципы и методы биотехнологии растений, механизмы репродукции растений; особенности организации геномов вирусов, прокариот и эукариот и их значение при разработке технологий генной, белковой и клеточной инженерии; генетические основы биотехнологии растений; основные методы, применяемые в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная</p>

			<p>селекция, генная биоинженерия;</p> <p><b>Уметь:</b> аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биотехнологии растений; анализировать структуру векторов, рекомбинантных ДНК, кассет экспрессии; понимать роль биотехнологии в решении насущных проблем человечества;</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами биотехнологии растений; представлениями о методах молекулярной биологии;</p>
ПК-5	<p>Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов, их разнообразии и роли в функционировании живых систем</p>	<p>ПК-5.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов, их разнообразии и роли в функционировании живых систем</p>	<p><b>Знать:</b> демонстрировать современные представления о проблемах и перспективах развития биотехнологии на основе фундаментальных и прикладных знаний о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов;</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать проблему и предлагать пути ее решения с использованием биотехнологических методов и подходов; применять схемы получения целевых форм с новым генетическим статусом из различных органов растений, подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования, правильно готовить биоматериал растений для биотехнологических процедур;</p> <p><b>Владеть:</b> методами составления баз данных, статистической обработки результатов исследования, поиска и анализа научной</p>

			литературы в сети электронных библиотек, составления докладов и презентаций по теме исследования;
--	--	--	---

### 1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.12 Биотехнология растений относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 7.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.11 Научные основы биологических исследований;

Б2.В.01(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.В.13 Экспериментальная биология;

Б1.В.ДВ.05.01 Промышленная ботаника

Б1.В.ДВ.06.01 Большой практикум по генетике;

Б1.В.ДВ.07.01 Флористическое разнообразие Ленинградской области;

Б1.В.ДВ.07.02 Фаунистическое разнообразие Ленинградской области;

Б2.О.03(П) Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа;

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

### 2. Распределение часов дисциплины по семестрам

#### ОФО

Семестр (курс)	7 семестр (4)
Виды деятельности	
лекционные занятия	12
лабораторные занятия	12
практические занятия/ семинарские занятия	24
руководство курсовой работой	-
контактная работа на выполнение курсового проекта	-
практическая подготовка	-
консультация перед экзаменом	-
самостоятельная работа	96
промежуточная аттестация	-
общая трудоемкость	144

### 3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

	лекционные занятия	практические занятия / семинарские занятия	лабораторные занятия	самостоятельная работа	формы текущего контроля
	О	О	О	О	

	Ф О	Ф О	Ф О	Ф О	
<b>Раздел: Раздел 1. Результаты и перспективы развития биотехнологии растений в мире.</b>	2	6	-	10	устный опрос / собеседование
<p><b>Тема раздела: Лекция 1. Биотехнология как наука. Направления развития современных биотехнологий. Биологическая безопасность и государственный контроль.</b></p> <p>Понятие термина «биотехнология». Историческая справка по развитию и направлениям биотехнологии в мире. Программа развития биотехнологии в РФ. Достижения в области биотехнологии. Инновации в биотехнологии. Рынок новейших технологий. Международная законодательная база. Законодательная база России, её реализация</p>					
<b>Раздел: Раздел 2. Клеточная и тканевая технология растений</b>	4	6	4	30	лабораторная работа доклад / конференция / реферат устный опрос / собеседование практическая работа
<p><b>Тема раздела: Лекция 1. Каллусные культуры растений</b></p> <p>Клетка – основа жизни биологических объектов. Дедифференциация – основа формирования клеточных культур. Особенности каллусных клеток. Генетика каллусных клеток. Морфогенез каллусных клеток. Физиологическая асинхронность. Гормонезависимость. Каллусная ткань. Морфологические признаки, структура. Условия культивирования. Фазы роста.</p> <p><b>Тема раздела: Лекция 2. Методы исследования динамики нарастания каллусной и суспензионной культуры in vitro</b></p> <p>Методика учета нарастания каллусной культуры in vitro. Методика учета нарастания клеточной суспензионной культуры in vitro. Расчет скорости нарастания.</p> <p><b>Тема раздела: Лабораторная работа 1. Техника подготовки лабораторного оборудования и инструментария для биотехнологических работ.</b></p> <p>Техника подготовки лабораторного оборудования. Методы стерилизации оборудования, растительных эксплантов.</p> <p><b>Тема раздела: Лабораторная работа 2. Методы приготовления и стерилизации питательных сред</b></p> <p>Питательные среды. Компоненты питательных сред (макро- и микроэлементы, витамины, гормоны). Правила приготовления и стерилизации питательных сред.</p> <p><b>Тема раздела: Практическая работа 1. Подготовка растительного материала к введению в культуру in vitro.</b></p> <p>Стерилизация растений. Вычленение эксплантов, правила посадки на питательные среды.</p>					

**Тема раздела: Практическая работа 2. Культура каллусных тканей**

Подбор агаризованных питательных сред для индукции каллусной культуры. Инициация роста каллусов путем использования гормонов.

**Тема раздела: Практическая работа 3. Анализ морфогенетического потенциала каллусной культуры растений.**

Методы цитологического анализа каллусов. Выявление морфогенных зон.

**Тема раздела: Практическая работа 4. Индукция ризогенеза и других органов растений.**

Индукция стеблевого органогенеза в культуре каллусной ткани растений. Получение растений – регенерантов у некоторых видов.

**Тема раздела: Практическая работа 5. Динамика нарастания клеточной культуры в суспензионной питательной среде.**

Приготовление суспензионной питательной среды. Получение клеточной культуры. Введение ее в состав питательной среды. Выращивание в контролируемых условиях. Контроль за процессами роста.

<b>Раздел: Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.</b>	2	6	4	28	лабораторная работа доклад / конференция / реферат устный опрос / собеседование практическая работа
--	---	---	---	----	---

**Тема раздела: Лекция 1. Методы и этапы клонального микроразмножения.**

Направления и проблемы культивирования изолированных тканей растений. Клональное микроразмножение растений. Методы. Этапы клонального микроразмножения. Оздоровление посадочного материала от вирусов. Техника культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.. Оптимизация условий клонального микроразмножения. Генетические, физические, гормональные факторы и их влияние на микроразмножение.

**Тема раздела: Лекция 2. Особенности клонального размножения лекарственных растений.**

Клональное размножение однодольных злаковых растений, однодольных корневищных растений, двудольных корневищных, клубненосных и др.

**Тема раздела: Лабораторная работа 1. Клональное микроразмножение растений.**

Клональное микроразмножение хризантем, лилий, розы и др. видов растений путем черенкования. Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям.

**Тема раздела: Лабораторная работа 2. Клональное микроразмножение злаковых культур**

Подбор питательных сред для введения в культуру *in vitro* ячменя, пшеницы. реализация физиологического потенциала выносливости каллусной культуры к засолению субстрата аллюминием.

**Тема раздела: Практическая работа 1. Контроль за растениями в культуре *in vitro***



Наблюдение за регенерантами и их описательная характеристика.

**Тема раздела: Практическая работа 2. Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям.**

Подбор растений регенерантов по высоте и уровню развития. Высадка в почвогрунты специального состава в условиях оранжереи или теплицы. Закаливание саженцев в открытой среде.

<b>Раздел: Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.</b>	4	6	4	28	лабораторная работа доклад / конференция / реферат устный опрос / собеседование практическая работа
--	---	---	---	----	---

**Тема раздела: Лекция 1. Клеточная селекция растений**

Перспектива использования в селекции растений. Оплодотворение *in vitro*. Преодоление постгамной несовместимости. Получение гаплоидов *in vitro* и их использование в селекции. Культура изолированных пыльников. Культура изолированных зародышей. Культура изолированных протопластов. Слияние растительных протопластов. Селекция растений на устойчивость к биотическим абиотическим стрессовым факторам.

**Тема раздела: Практическая работа 1. Культура протопластов и культура пыльников. Культура гаплоидных тканей. Возможности гаплоидных технологий.**

Культура протопластов. Изоляция протопластов. Тотипотентность протопластов. Требования к составу сред при культивировании протопластов. Использование культуры протопластов.

Создание культуры пыльников. Требования к составу сред при культивировании пыльников. Использование культуры пыльников.

**Тема раздела: Практическая работа 2. Гаплоидные технологии в культуре *in vitro***

Использование гаплопродюсеров при получении гаплоидных тканей. Возможности гаплоидных технологий.

**Тема раздела: Практическая работа 3. Основы биоинженерии растений.**

Основные этапы создания трансгенных растений. Практические результаты биоинженерии растений.

**Тема раздела: Практическая работа 4. Контроль за культурой изолированных зародышей *in vitro*.**

Культура изолированных зародышей многолетних злаковых видов растений на селективных фонах загрязнения нефтепродуктами.

**Тема раздела: Лабораторная работа 1. Культура изолированных зародышей**

Наблюдение за культурой изолированных зародышей и их описательная характеристика.

**Тема раздела: Лабораторная работа 2. Селекция культуры каллуса у родиолы розовой по содержанию БАВ.**

Получение каллусной культуры у родиолы розовой. Индивидуальный анализ каллусов на содержание БАВ. Отбор каллусов с повышенным содержанием БАВ.

<b>Итого часов</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>96</b>	
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

#### **4. Формы текущего контроля**

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)  
раздел дисциплины: Раздел 1. Результаты и перспективы развития биотехнологии растений в мире.

##### **Примерное задание:**

Собеседование по вопросам к разделу 1.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению материала дисциплины преподавателем предложен индивидуальный (письменный) или фронтальный устный опрос по вопросам:

1. Какие направления биотехнологии Вам известны! Дайте представление о "белой", "красной", "голубой" и "зеленой" биотехнологиях.
2. Опишите суть использования "черной, коричневой", "золотой", "серой" биотехнологиях.
3. Программа по развитию биотехнологии в России (2012-2020 гг.). Коротко о результативности.
4. Результативность биотехнологий в странах Европы и США.
5. Стартовые результаты биотехнологий в странах БРИКС и Японии.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание ответов проводится по 2-бальной шкале:

2,0 балла ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- понимании материала, обосновании своих суждений, приведении необходимых примеров.

1,0 балл ставится:

если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса.

Но при ответе:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке терминов;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры практического использования научных знаний.

0 баллов ставится при:

- полном отсутствии ответа на вопрос.
- ответе на вопрос с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Раздел 2. Клеточная и тканевая технология растений

##### **Примерное задание:**

Примерные темы докладов:

1. Особенности получения каллусной культуры растений: синюха, голубая, мыльнянка лекарственная,
2. Фазы ростового цикла каллусных культур (на примере: родиолы розовой, левзеи сафлоровидной, лимонника китайского).
3. Опухолевые и привыкшие ткани. Сходство и различия.
4. Суспензионные культуры растений (на примере лапчатки белой, змееголовника молдавского, астрагала сибирского).
5. Морфогенез в клеточных культурах растений. Типы морфогенеза.

6. Этапы соматического эмбриогенеза. Причины возникновения и условия для дальнейшего развития.
7. Индукция разных типов органогенеза в культуре каллусных тканей хвойных видов растений.
8. Особенности роста каллусной культуры (на примере мяты перечной, сабельника болотного, женьшеня обыкновенного)
9. Особенности размножения женьшеня.
10. Особенности регенерации каллусной культуры элеутерокка.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- теоретически правильное и последовательное изложение доклада (актуальность, цель и задачи, содержание, выводы, рекомендации) и составление презентации (оформление слайдов, информационное содержание, список источников научной литературы);
- уровень раскрытия темы доклада;
- тематическое соответствие содержания доклада презентации;
- количество использованных источников научной литературы;
- уровень биологической грамотности в ходе защиты доклада;
- наглядность представления материала (презентация).

в) описание шкалы оценивания

Оценивание докладов проводится по 5-бальной шкале.

5 баллов выставляется в случае, если доклад составлен и презентация оформлена в соответствии с требованиями методических указаний (Раздел «Требования к составлению доклада и оформлению презентации»), материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 7, студент проявил достаточную профессиональную осведомленность при защите доклада.

4 балла выставляется, если все критерии выполнены, но допускаются мелкие недоработки; 1-2 грубых нарушения критериев.

3 балла определяется за ответ в случае, если 3 критерия по оформлению доклада и презентации не выполнены, студент не отвечал на вопросы при его защите

2 балла – 3 и более грубых нарушений критериев. Доклад и презентация возвращаются на доработку с учётом полученных замечаний.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 2)

раздел дисциплины: Раздел 2. Клеточная и тканевая технология растений

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Примерные темы лабораторных работ указаны в структуре дисциплины.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- наглядное оформление заданий лабораторной работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).
- правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;
- владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;
- своевременное представление выполненных заданий по лабораторным работам.

в) описание шкалы оценивания

Выполнение и защита заданий лабораторных работ оценивается по 3-балльной шкале:

- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал

полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.

- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.

- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.

- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по лабораторной работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 5)

раздел дисциплины: Раздел 2. Клеточная и тканевая технология растений

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Примерные темы практических работ указаны в структуре дисциплины.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

– наглядное оформление заданий практической работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).

– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;

– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;

– своевременное представление выполненных заданий по практическим работам.

в) описание шкалы оценивания

Выполнение и защита заданий практических работ оценивается по 3-балльной шкале:

- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.

- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.

- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.

- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по практической работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)

раздел дисциплины: Раздел 2. Клеточная и тканевая технология растений

**Примерное задание:**

Собеседование (устный опрос) по вопросам к разделу 2:

С целью контроля и подготовки студентов к изучению материала дисциплины преподавателем предложен индивидуальный (письменный) или фронтальный устный опрос по вопросам:

1. Каллусная клетка.

2. Особенности каллусных клеток.

3. Генетика каллусных клеток.

4. Клетка – инициаль.

5. Каллусная ткань. Морфологические признаки, структура.

6. Способы получения суспензии клеток.

7. Условия культивирования клеточных суспензий.

8. Фазы роста.

## 9. Использование клеточных суспензий. Культивирование одиночных клеток.

### б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- правильность ответа (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- правильное применение специальной терминологии;
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.

### в) описание шкалы оценивания

Оценивание ответов проводится по 2-бальной шкале:

2,0 балла ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- понимании материала, обосновании своих суждений, приведении необходимых примеров.

1,0 балл ставится:

если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса, но при ответе:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке терминов;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры практического использования научных знаний.

0 баллов ставится при:

- полном отсутствии ответа на вопрос.
- ответе на вопрос с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)  
раздел дисциплины: Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.

### **Примерное задание:**

Примерные темы докладов:

1. Клональное размножение растений и практическое применение.
2. Роль гормонов в клональном микроразмножении растений.
3. Этапы клонального микроразмножения растений.
4. Размножение растений методом активации развития существующих в растении меристем.
5. Размножение растений методом индукции возникновения адвентивных почек.
6. Методы оздоровления посадочного материала от вирусов.
7. Клональное микроразмножение картофеля
8. Клональное микроразмножение малины на основе использования SSR – маркеров.
9. Клональное микроразмножение лекарственных видов растений (на примере родиолы розовой)
10. Клональное микроразмножение лекарственных видов растений (на примере сабельника болотного)

### б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- теоретически правильное и последовательное изложение доклада (актуальность, цель и задачи, содержание, выводы, рекомендации) и составление презентации (оформление слайдов, информационное содержание, список источников научной литературы);
- уровень раскрытия темы доклада;

- тематическое соответствие содержания доклада презентации;
- количество использованных источников научной литературы;
- уровень биологической грамотности в ходе защиты доклада;
- наглядность представления материала (презентация).

в) описание шкалы оценивания

Оценивание докладов проводится по 5-балльной шкале.

5 – баллов выставляется в случае, если доклад составлен и презентация оформлена в соответствии с требованиями методических указаний (Раздел «Требования к составлению доклада и оформлению презентации»), материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 7, студент проявил достаточную профессиональную осведомленность при защите доклада.

4 – балла выставляется, если все критерии выполнены, но допускаются мелкие недоработки; 1-2 грубых нарушения критериев.

3 – балла определяется за ответ в случае, если 3 критерия по оформлению доклада и презентации не выполнены, студент не отвечал на вопросы при его защите

2– балла – 3 и более грубых нарушений критериев. Доклад и презентация возвращаются на доработку с учётом полученных замечаний.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 2)

раздел дисциплины: Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Примерные темы лабораторных работ указаны в структуре дисциплины.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

– наглядное оформление заданий лабораторной работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).

– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;

– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;

– своевременное представление выполненных заданий по лабораторным работам.

в) описание шкалы оценивания

Выполнение и защита заданий лабораторных работ оценивается по 3-балльной шкале:

- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.

- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.

- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.

- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по лабораторной работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 2)

раздел дисциплины: Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Примерные темы практических работ указаны в структуре дисциплины.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- наглядное оформление заданий практической работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).
- правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;
- владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;
- своевременное представление выполненных заданий по практическим работам.

в) описание шкалы оценивания

Выполнение и защита заданий практических работ оценивается по 3-балльной шкале:

- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.
- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.
- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.
- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по практической работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)  
раздел дисциплины: Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.

**Примерное задание:**

Собеседование (устный опрос) по вопросам к разделу 3:

С целью контроля и подготовки студентов к изучению материала дисциплины преподавателем предложен индивидуальный (письменный) или фронтальный устный опрос по вопросам:

1. Дать понятие и суть клональному микроразмножению растений.
2. Охарактеризовать этапы клонального микроразмножения.
3. Чем обусловлено оздоровление посадочного материала от вирусов.
4. Опишите технику культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.
5. Как оптимизировать условия клонального микроразмножения.
6. Поясните, - как генетические, физические, гормональные факторы влияют на микроразмножение?

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- правильность ответа (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- правильное применение специальной терминологии;
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание ответов проводится по 2-балльной шкале:

2,0 балла ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- понимании материала, обосновании своих суждений, приведении необходимых

примеров.

1,0 балл ставится:

если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса, но при ответе:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке терминов;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры практического использования научных знаний.

0 баллов ставится при:

– полном отсутствии ответа на вопрос.

– ответе на вопрос с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры.

- доклад / конференция / реферат (шкала: значение от 0 до 5, количество: 1)

раздел дисциплины: Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.

### **Примерное задание:**

Примерные темы докладов:

1. Перспектива использования клеточной культуры в селекции растений.

2. Приемы оплодотворение *in vitro*.

3. Приемы преодоление постгамной несовместимости

4. Получение гаплоидов *in vitro* и их использование в селекции.

5. Приемы получения культуры изолированных пыльников и культуры и культуры изолированных зародышей.

6. Приемы получения культуры изолированных протопластов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- теоретически правильное и последовательное изложение доклада (актуальность, цель и задачи, содержание, выводы, рекомендации) и составление презентации (оформление слайдов, информационное содержание, список источников научной литературы);

- уровень раскрытия темы доклада;

- тематическое соответствие содержания доклада презентации;

- количество использованных источников научной литературы;

- уровень биологической грамотности в ходе защиты доклада;

- наглядность представления материала (презентация).

в) описание шкалы оценивания

Оценивание докладов проводится по 5-бальной шкале.

5 – баллов выставляется в случае, если доклад составлен и презентация оформлена в соответствии с требованиями методических указаний (Раздел «Требования к составлению доклада и оформлению презентации»), материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 7, студент проявил достаточную профессиональную осведомленность при защите доклада.

4 – балла выставляется, если все критерии выполнены, но допускаются мелкие недоработки; 1-2 грубых нарушения критериев.

3 – балла определяется за ответ в случае, если 3 критерия по оформлению доклада и презентации не выполнены, студент не отвечал на вопросы при его защите

2– балла – 3 и более грубых нарушений критериев. Доклад и презентация возвращаются на доработку с учётом полученных замечаний.

- лабораторная работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 2)

раздел дисциплины: Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции



растений.

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Примерные темы лабораторных работ указаны в структуре дисциплины.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

– наглядное оформление заданий лабораторной работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).

– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;

– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;

– своевременное представление выполненных заданий по лабораторным работам.

в) описание шкалы оценивания

Выполнение и защита заданий лабораторных работ оценивается по 3-балльной шкале:

- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.

- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.

- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.

- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по лабораторной работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.

- практическая работа (шкала: значение от 0 до 3, количество: 4)

раздел дисциплины: Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.

**Примерное задание:**

а) типовые задания

Примерные темы практических работ указаны в структуре дисциплины.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

– наглядное оформление заданий практической работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).

– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;

– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;

– своевременное представление выполненных заданий по практическим работам.

в) описание шкалы оценивания

Выполнение и защита заданий практических работ оценивается по 3-балльной шкале:

- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.

- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.

- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.

- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по практической работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.

- устный опрос / собеседование (шкала: значение от 0 до 2, количество: 1)  
раздел дисциплины: Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.

**Примерное задание:**

Собеседование (устный опрос) по вопросам к разделу 4:

С целью контроля и подготовки студентов к изучению материала дисциплины преподавателем предложен индивидуальный (письменный) или фронтальный устный опрос по вопросам:

1. Дать понятие термину гаплоидия.
2. Получение и использование гаплопродюсеров.
3. Отличие в строении тканей у диплоидного и гаплоидного растений.
4. Возможности гаплоидных технологий.

б) критерии оценивания компетенций (результатов)

- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- правильность ответа (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- правильное применение специальной терминологии;
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание ответов проводится по 2-бальной шкале:

2,0 балла ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами,
- использовании в ответе дополнительного материала,
- понимании материала, обосновании своих суждений, приведении необходимых примеров.

1,0 балл ставится:

если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса.

Но при ответе:

- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке терминов;
- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры практического использования научных знаний.

0 баллов ставится при:

- полном отсутствии ответа на вопрос.
- ответе на вопрос с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры.

### **5. Формы промежуточной аттестации**

- зачет - 4 курс, 7 семестр (шкала: значение от 0 до 5)

**Примерное задание:**

Зачет по дисциплине «Биотехнология растений» состоит из двух частей. Первая часть – теоретическая, на которой проверяются знания обучающегося в результате освоения данной дисциплины. Теоретическая часть проводится устно в виде ответа обучающегося на вопрос из прилагаемого типового перечня. Вторая часть – практическая, на ней проверяются приобретенные умения и навыки. Она содержит одно задание. Оно направлено на проверку сформированности умений и навыков работы с растительными

объектами и лабораторным оборудованием, её анализа, обобщения экспериментального материала лабораторных работ. Третья часть – тестовые задания, в которых требуется дать единственно правильный ответ на поставленные вопросы.

#### Билет № 1

1. Основные этапы развития биотехнологии. Результаты и перспективы.
2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Мурасиге и Скуга.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста
  1. Дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом генной инженерии, называется
    - a) генная инженерия б) биотехнология
    - в) биология г) эмбриология
  2. Технологии сохранения и поддержания в живом состоянии органов, тканей, клеток, протопластов высших растений с помощью искусственных питательных сред называется культурой:
    - a) *in vivo* б) *in situ*
    - в) *in vitro* г) *ex situ*
  3. Для преодоления постгамной несовместимости или щуплости зародыша, для получения растений после отдаленной гибридизации применяется:
    - a) эмбриокультура и оплодотворение *in vitro* б) культура пыльников
    - в) культура пыльцы г) культуры завязи

#### Билет №2

1. Задачи биотехнологии растений. Высшие растения как объекты биотехнологии.
2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Гамборга.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
  1. Для получения гаплоидов и дигаплоидов используют:
    - a) культуру клетки б) антерную культуру
    - в) культуру каллуса г) культуру чашелистиков
  2. Массовое бесполое размножение растений в культуре *in vitro*, при котором полученные особи растений генетически идентичны исходному экземпляру называется
    - a) клональное микроразмножение б) клонирование
    - в) получение каллуса г) получение гаплоидов
  3. Культура клеток растений, выращиваемая в жидкой питательной среде, называется:
    - a) водно-эмульсионной б) каллусной
    - в) водной г) суспензионной

#### Билет № 3.

1. Каллусные культуры растений.
2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Хеллера.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
  1. Модельная ростовая кривая клеточной культуры не имеет следующей фазы развития:

- а) латентная б) подвижная
  - в) экспоненциальная г) линейная
2. Дедифференцированные (потерявшие специализацию) клетки растений, являющиеся тотипотентными и способными поэтому дать начало целому растению называются:
- а) каллус б) эксплант
  - в) эмбрион г) раневая поверхность
3. Многочисленная группа фитогормонов дитерпеновой природы, которые выполняют в растениях, связанные с контролем удлинения гипокотыля, прорастания семян, цветения называется
- а) ауксины б) цитокинины
  - в) гибберелины г) статины

#### Билет № 4

1. Опухолевые и привыкшие ткани. Сходство и различия.
2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Harvais I.A.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
  1. Дедифференцированные (потерявшие специализацию) клетки растений, являющиеся тотипотентными и способными поэтому дать начало целому растению называются:
    - а) каллус в) б) эксплант
    - в) эмбрион г) раневая поверхность
  2. Популяциям растительных клеток присуща не специфическая особенность:
    - а) моторная в) б) генетическая
    - в) эпигенетическая. : г) физиологическая
  3. При длительном культивировании гетерогенной по генетическим, эпигенетическим, физиологическим особенностям популяции, она:
    - а) эволюционирует в) б) самоингибируется
    - в) деструктурируется г) погибает

#### Билет № 5

1. Причины генетической неоднородности каллусных культур.
2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Van Waes & Deberg.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
  1. Культура клеток растений, выращиваемая в жидкой питательной среде, называется:
    - а) водно-эмульсионной б) каллусной
    - в) водной г) суспензионной
  2. Модельная ростовая кривая клеточной культуры не имеет следующей фазы развития:
    - а) латентная б) подвижная
    - в) экспоненциальная г) линейная
  3. Отдельные клетки не важны для клоновой селекции мутантных, гибридных, трансформированных линий
    - а) для клоновой селекции мутантных линий б) для клоновой селекции гибридных линий
    - в) для клоновой селекции перекрестно-опыляемых линий г) для клоновой селекции трансформированных линий

#### Билет № 6

1. Дедифференциация - основа формирования клеточных культур.
2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все

необходимое и приготовьте питательную среду Sierlis.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Для преодоления постгамной несовместимости или щуплости зародыша, для получения растений после отдаленной гибридизации применяется:

- а) эмбриокультура и оплодотворение *in vitro* б) культура пыльников
- в) культура пыльцы г) культуры завязи

2. Для получения гаплоидов и дигаплоидов используют:

- а) культуру клетки б) антерную культуру
- в) культуру каллуса г) культуру чашелистиков

3. Пионером клонального микроразмножения растений является:

- а) Бутенко Р.Г. (Россия) б) Жан Морель (Франция)
- в) Баев А.А. (Россия) г) Уайт Ф. (Англия)

Билет № 7

1. Суспензионные культуры растений. Методы приготовления суспензионной культуры.

2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Ничей.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Чистую посуду, предварительно завёрнутую в бумагу или фольгу, инструменты, бумагу, вату стерилизуют сухим жаром в сушильном шкафу в течение 1,5–2 часа при температуре:

- а) 160 С б) 180 С
- в) 120 С г) 100 С

2. Многочисленная группа фитогормонов дитерпеновой природы, которые выполняют в растениях, связанные с контролем удлинения гипокотилия, прорастания семян, цветения называется

- а) ауксины б) цитокинины
- в) гибберелины г) статины

3. Дедифференцированные (потерявшие специализацию) клетки растений, являющиеся тотипотентными и способными поэтому дать начало целому растению называются:

- а) каллус б) эксплант
- в) эмбрион г) раневая поверхность

Билет № 8

1. Соматическая гибридизация.

2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Уайта.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Популяциям растительных клеток присуща не специфическая особенность:

- а) моторная б) генетическая
- в) эпигенетическая. : г) физиологическая

2. Многоядерные продукты слияния, как правило,

- а) разрушаются б) не разрушаются
- в) не обладают иммунитетом к заболеваниям г) скрещиваются с представителями рода *Arabidopsis*

3. Внеядерные генетические детерминанты наследуются

- а) по направлению одного родителя с доминантным набором генов. б) по направлению одного родителя с набором генов.
- в) с образованием цибридов г) двуродительски v

#### Билет № 9

1. Изолированные протопласты. Особенности получения и культивирования изолированных протопластов.

2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Шенка-Хильдебрандта.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. При слиянии протопластов различных растений, например, А и В, не могут с равной вероятностью образовываться комбинации:

а) аВ б) АА

в) АВ г) ВВ

2. Техника парасексуальной гибридизации не позволяет:

а) скрещивание филогенетически отдаленных видов растений (организмов) б) получение асимметричных гибридов, несущих генный набор одного из родителей наряду с несколькими хромосомами, органеллами или цитоплазмой другого.

в) слияние трёх и более клеток г) получать 100%-ное полноценное потомство

3. Материнские форм с целью получения гаплоидов от растений, пыльцой которых их опыляют называют:

а) гаплоидами б) октоплоидами

в) триплоидами г) гаплопродюссерами

#### Билет № 10

1. Тотипотентность каллусных клеток. Частота её реализации.

2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Гресскофф

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Наблюдать мутации сразу же в ходе осмотра гаплоидных растений возможно, поскольку все рецессивные генные мутации в гаплоидных организмах:

а) не маскируются доминантными аллелями б) маскируются доминантными аллелями

в) расположены в хромосомах 2,3 г) расположены в хромосоме 5

2. Клетки растения, которые имеют одинарный набор хромосом (n) называют:

а) гаплоидными б) диплоидными

в) оксаплоидными г) тетраплоидными

3. Обособление каллусной клетки с потерей крупных вакуолей, с наличием крупного структурированного ядра с ядрышком, ограниченной плотной оболочкой приводит к образованию:

а) зрелого эмбриона б) компетентного эмбриона

в) соматического эмбриоида г) спорофита

#### Билет № 11

1. Клональное размножение растений и практическое применение. Этапы клонального микроразмножения растений.

2. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода, стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции: меристему.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Способность растений к вегетативному размножению путем преобразования ростовых клеток тканей стебля в корневые и развития корневой системы называется:

а) каллусогенез б) ризогенез

в) геммогенез г) соматический эмбриогенез

2. Массовое бесполое размножение растений в культуре *in vitro*, при котором полученные особи растений генетически идентичны исходному экземпляру называется
- а) клональное микроразмножение б) клонирование
  - в) получение каллуса г) получение гаплоидов
3. Для получения гаплоидов и дигаплоидов используют:
- а) культуру клетки б) антерную культуру
  - в) культуру каллуса г) культуру чашелистиков

#### Билет № 12

1. Методы оздоровления посадочного материала от вирусов.
2. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода, стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции и использования растворов: меристему, эспланты листьев и семена эхинацеи пурпурной.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
1. Для преодоления постгамной несовместимости или шуплости зародыша, для получения растений после отдаленной гибридизации применяется:
- а) эмбриокультура и оплодотворение *in vitro* б) культура пыльников
  - в) культура пыльцы г) культуры завязи
2. Отдельные клетки не важны для клоновой селекции мутантных, гибридных, трансформированных линий
- а) для клоновой селекции мутантных линий б) для клоновой селекции гибридных линий
  - в) для клоновой селекции перекрестно-опыляемых линий г) для клоновой селекции трансформированных линий
3. Модельная ростовая кривая клеточной культуры не имеет следующей фазы развития:
- а) латентная б) подвижная
  - в) экспоненциальная г) линейная

#### Билет № 13

1. Влияние генотипа и возраста первичного экспланта на клональное микроразмножение растений.
2. Предложено выбрать стерильные семена ячменя или пшеницы, стерильную воду, пинцеты, скальпели, питательную среду в чашке Петри. Выделите зародыш из семени и посадите его на питательную среду.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
1. Культура клеток растений, выращиваемая в жидкой питательной среде, называется:
- а) водно-эмульсионной б) каллусной
  - в) водной г) суспензионной
2. При длительном культивировании гетерогенной по генетическим, эпигенетическим, физиологическим особенностям популяции, она:
- а) эволюционирует б) самоингибируется
  - в) деструктурируется г) погибает
3. Популяциям растительных клеток присуща не специфическая особенность:
- а) моторная б) генетическая
  - в) эпигенетическая. : г) физиологическая

#### Билет № 14

1. Методы клеточной инженерии растений.
2. Предложено провести выделение завязи из цветка мыльнянки после опыления и до опыления, причем на 50% больше тех, которые более вероятно могут образовать каллус. Объяснить, - с чем это связано.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Дедифференцированные (потерявшие специализацию) клетки растений, являющиеся тотипотентными и способными поэтому дать начало целому растению называются:

- а) каллус б) эксплант
- в) эмбрион г) раневая поверхность

2. Многочисленная группа фитогормонов дитерпеновой природы, которые выполняют в растениях, связанные с контролем удлинения гипокотыля, прорастания семян, цветения называется

- а) ауксины б) цитокинины
- в) гибберелины г) статины

3. Класс гормонов растений б-аминопуринового ряда, стимулирующих деление клеток называется:

- а) ауксины б) цитокинины
- в) гибберелины г) кинины

Билет № 15

1. Генетическая инженерия растений.

2. Предложено провести максимально точно выделение зародыша у пшеницы и посадку на питательную среду.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Питательные среды стерилизуют в автоклаве при повышенном давлении в течение 15–20 минут и температуре:

- а) 95 С б) 180 С
- в) 210 С г) 120 С

2. Пионером клонального микроразмножения растений является:

- а) Бутенко Р.Г. (Россия) б) Жан Морель (Франция)
- в) Баев А.А. (Россия) г) Уайт Ф. (Англия)

3. Технологии сохранения и поддержания в живом состоянии органов, тканей, клеток, протопластов высших растений с помощью искусственных питательных сред называется культурой:

- а) *in vivo* б) *in situ*
- в) *in vitro* г) *ex situ*

Билет № 16

1. Влияние генотипа и возраста первичного экспланта на клональное микроразмножение растений.

2. Предложено провести выделение завязи из цветка мыльнянки после опыления и до опыления, причем на 50% больше тех, которые более вероятно могут образовать каллус. Объяснить с чем это связано.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом генной инженерии, называется

- а) генная инженерия б) биотехнология
- в) биология г) эмбриология

2. Многоядерные продукты слияния, как правило,

- а) разрушаются б) не разрушаются
- в) не обладают иммунитетом к заболеваниям г) скрещиваются с представителями рода *Arabidopsis*

3. Внеядерные генетические детерминанты наследуются

- а) по направлению одного родителя с доминантным набором генов. б) по направлению



- одного родителя с набором генов.  
в) с образованием цибридов г) двуродительски

#### Билет № 17

1. Методы клеточной инженерии растений. Значение в селекции растений.
2. Предложено выбрать стерильные семена ячменя или пшеницы, стерильную воду, пинцеты, скальпели, питательную среду в чашке Петри. Выделите зародыш из семени и посадите его на питательную среду.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
  1. При слиянии протопластов различных растений, например, А и В, не могут с равной вероятностью образовываться комбинации:
    - а) аВ б) АА
    - в) АВ г) ВВ
  2. Техника парасексуальной гибридизации не позволяет:
    - а) скрещивание филогенетически отдаленных видов растений (организмов) б) получение асимметричных гибридов, несущих генный набор одного из родителей наряду с несколькими хромосомами, органеллами или цитоплазмой другого.
    - в) слияние трёх и более клеток г) получать 100%-ное полноценное потомство
  3. Одним из способов модификации клеток является
    - а) освобождение от клеточной оболочки б) введение в них индивидуальных генов
    - в) освобождение от микроядер г) введение одного дополнительного ядра

#### Билет № 18

1. Основы криосохранения растений. Коллекции и криобанки каллусных культур.
2. Предложено провести выделение завязи из цветка мыльнянки после опыления и до опыления, причем на 50% больше тех, которые более вероятно могут образовать каллус. Объяснить с чем это связано.
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
  1. Техника парасексуальной гибридизации не позволяет:
    - а) скрещивание филогенетически отдаленных видов растений (организмов) б) получение асимметричных гибридов, несущих генный набор одного из родителей наряду с несколькими хромосомами, органеллами или цитоплазмой другого.
    - в) слияние трёх и более клеток г) получать 100%-ное полноценное потомство
  2. Одним из способов модификации клеток является
    - а) освобождение от клеточной оболочки б) введение в них индивидуальных генов
    - в) освобождение от микроядер г) введение одного дополнительного ядра
  3. Наблюдать мутации сразу же в ходе осмотра гаплоидных растений возможно, поскольку все рецессивные генные мутации в гаплоидных организмах:
    - а) не маскируются доминантными аллелями б) маскируются доминантными аллелями
    - в) расположены в хромосомах 2,3 г) расположены в хромосоме 5

#### Билет № 19

1. Селекция растений-фиторекультиваторов методами биотехнологии.
2. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода, стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции и использования растворов: меристему, эспланты листьев и семена эхинацеи пурпурной
3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.
  1. Клетки растения, которые имеют одинарный набор хромосом (n) называют:
    - а) гаплоидными б) диплоидными
    - в) оксаплоидными г) тетраплоидными

2. Обособление каллусной клетки с потерей крупных вакуолей, с наличием крупного структурированного ядра с ядрышком, ограниченной плотной оболочкой приводит к образованию:

- а) зрелого эмбриона б) компетентного эмбриона
- в) соматического эмбриоида г) спорофита

3. Способность растений к вегетативному размножению путем преобразования ростовых клеток тканей стебля в корневые и развития корневой системы называется:

- а) каллусогенез б) ризогенез
- в) геммогенез г) соматический эмбриогенез

#### Билет № 20

1. Международная законодательная база по биобезопасности и ее реализация. Российская законодательная база по биобезопасности и ее реализация.

2. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода, стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции: меристему, эспланты листьев и семена эхинацеи пурпурной.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста

1. Массовое бесполое размножение растений в культуре *in vitro*, при котором полученные особи растений генетически идентичны исходному экземпляру называется

- а) клональное микроразмножение б) клонирование
- в) получение каллуса г) получение гаплоидов

2. Для получения гаплоидов и дигаплоидов используют:

- а) культуру клетки б) антерную культуру
- в) культуру каллуса г) культуру чашелистиков

3. Для преодоления постгамной несовместимости или щуплости зародыша, для получения растений после отдаленной гибридизации применяется:

- а) эмбриокультура и оплодотворение *in vitro* б) культура пыльников
- в) культура пыльцы г) культуры завязи

#### Билет № 21

1. Причины генетической неоднородности каллусных культур.

2. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода, стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции: меристему

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Отдельные клетки не важны для клоновой селекции мутантных, гибридных, трансформированных линий

- а) для клоновой селекции мутантных линий б) для клоновой селекции гибридных линий
- в) для клоновой селекции перекрестно-опыляемых линий г) для клоновой селекции трансформированных линий

2. Модельная ростовая кривая клеточной культуры не имеет следующей фазы развития:

- а) латентная б) подвижная
- в) экспоненциальная г) линейная

3. Культура клеток растений, выращиваемая в жидкой питательной среде, называется:

- а) водно-эмульсионной б) каллусной
- в) водной г) суспензионной

#### Билет № 22

1. Опухолевые и привыкшие ткани. Сходство и различия.

2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Гресскофф.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. При длительном культивировании гетерогенной по генетическим, эпигенетическим, физиологическим особенностям популяции, она:

а) эволюционирует б) самоингибируется

в) деструктурируется г) погибает

2. Популяциям растительных клеток присуща не специфическая особенность:

а) моторная б) генетическая

в) эпигенетическая. : г) физиологическая

3. Многочисленная группа фитогормонов дитерпеновой природы, которые выполняют в растениях, связанные с контролем удлинения гипокотыля, прорастания семян, цветения называется

а) ауксины б) цитокинины

в) гибберелины г) статины

#### Билет № 23

1. Фазы ростового цикла каллусных культур.

2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Ничей.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Класс гормонов растений 6-аминопуринового ряда, стимулирующих деление клеток называется:

а) ауксины б) цитокинины

в) гибберелины г) кинины

2. Технологии сохранения и поддержания в живом состоянии органов, тканей, клеток, протопластов высших растений с помощью искусственных питательных сред называется культурой:

а) *in vivo* б) *in situ*

в) *in vitro* г) *ex situ*

3. Дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом генной инженерии, называется

а) генная инженерия б) биотехнология

в) биология г) эмбриология

#### Билет № 24

1. Основные направления использования культуры изолированных клеток и тканей.

2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Мурасиге.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом генной инженерии, называется

а) генная инженерия б) биотехнология

в) биология г) эмбриология

2. Для преодоления постгамной несовместимости или щуплости зародыша, для получения

растений после отдаленной гибридизации применяется:

а) эмбриокультура и оплодотворение *in vitro* б) культура пыльников

3. Массовое бесполое размножение растений в культуре *in vitro*, при котором полученные особи растений генетически идентичны исходному экземпляру называется

а) клональное микроразмножение б) клонирование

в) получение каллуса г) получение гаплоидов

Билет № 25

1. Суспензионные культуры растений. Методы приготовления суспензионной культуры.

2. Предложено выбрать стерильные семена ячменя или пшеницы, стерильную воду, пинцеты, скальпели, питательную среду в чашке Петри. Выделите зародыш из семени и посадите его на питательную среду.

3. Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.

1. Способность растений к вегетативному размножению путем преобразования ростовых клеток тканей стебля в корневые и развития корневой системы называется:

а) каллусогенез б) ризогенез

в) геммогенез г) соматический эмбриогенез

2. Обособление каллусной клетки с потерей крупных вакуолей, с наличием крупного структурированного ядра с ядрышком, ограниченной плотной оболочкой приводит к образованию:

а) зрелого эмбриона б) компетентного эмбриона

в) соматического эмбриоида г) спорофита

3. Клетки растения, которые имеют одинарный набор хромосом ( $n$ ) называют:

а) гаплоидными б) диплоидными

в) оксаплоидными г) тетраплоидными

б) Критерии оценивания компетенций (результатов) первой части билета

- полнота и глубина ответа;

- правильность ответа;

- правильное применение специальной терминологии;

- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами;

- свободное владение монологической речью;

- сознательность ответа.

в) описание шкалы оценивания

За ответы на теоретическую часть экзамена (первая часть билета) студент имеет возможность получить максимум 5 баллов.

5,0 балла ставится при:

– правильном, полном и логично составленном ответе;

– умении оперировать специальными терминами,

– использовании в ответе дополнительного материала,

– иллюстрировании теоретических положений практическими примерами.

4,0 балла ставится при:

– правильном, полном и логично построенном ответе,

– умении оперировать специальными терминами,

– использовании в ответе дополнительного материала,

но при этом в ответе могут иметься:

– негрубые ошибки или неточности, которые исправлены после наводящих вопросов преподавателя.

3,0 балла ставится при:

– правильном, но не логично построенном ответе,

– слабом умении оперировать специальными терминами,

- использовании в ответе дополнительного материала, но при этом в ответе могут иметься ошибки или неточности, которые исправлены после наводящих вопросов преподавателя.
- затруднения в использовании практических примеров,
- не вполне законченные выводы или обобщения.

2,0 балла ставится при:

- ответе на вопрос билета с грубыми ошибками,
- неумении оперировать специальной терминологией,
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний,
- при полном отсутствии ответа на вопрос билета.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) второй части билета:

- практически правильное и последовательное выполнение задания;
- объяснение механизмов действия стерилизаторов,
- ссылки на известные методики;
- наглядность и качество представления результатов.

в) описание шкалы оценивания

За выполнение второй части билета экзамена студент имеет возможность получить максимум 5 баллов.

5,0 балла ставится при:

- правильном (точном) и полном выполнении всего практического задания;
- демонстрации обучающимся хороших знаний приёмов и методик.
- знании специализированного оборудования, химической посуды и реактивов;
- качественном выполнении и представлении результатов задания;
- проведении полного анализа полученных результатов и последовательном формулировании вывода.

4,0 балла ставится:

- неуверенном и не совсем точном выполнении предыдущих критериев.

3,0 балла ставится при:

- правильном (точном) и полном выполнении только половины практического задания;
- знании специализированного оборудования, химической посуды и реактивов;
- проведении анализа полученных результатов только при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Но при этом в ответе могут иметься:

- неполные знания у обучающихся приёмов и методик.
- негрубые ошибки и неточности при проведении расчетов и измерений (если требуется);
- погрешности в описании результатов и в формулировании выводов.

2 балла ставится при:

- неполном или неправильном выполнении всего практического задания;
- отсутствии знания у обучающихся приёмов и методик;
- незнании специализированного оборудования, химической посуды и реактивов;
- наличии значительных ошибок в выполнении задания и в формулировании вывода.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) третьей части экзамена:

- число правильных ответов

в) описание шкалы оценивания

За выполнение третьей части билета экзамена студент имеет возможность получить максимум 3 балла.

3 балла – ставится за правильное выполнение всех заданий;

2 балла – ставится за правильное выполнение двух заданий;

1 балл – ставится за правильное выполнение одного задания;

0 баллов – ставится за не выполнение тестовых заданий.

**Критерии оценивания:**

5-5 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:

- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений
- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;
- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.

4-4 баллов: Обучающийся на должном уровне:

- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;
- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;
- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.

3-3 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:

- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;
- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;
- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.

0-2 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:

- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);
- не умеет установить связь теории с практикой;
- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.

## 6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 7 (4)			
Форма текущего контроля	Раздел дисциплины	Максимальный балл	Максимальный приведенный балл
Максимальный текущий балл		-	80
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	
Максимальный аттестационный балл		5	20
Общий балл по дисциплине		5	100

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для зачета:**

Сумма баллов	Отметка
--------------	---------

51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

## **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы**

### *основная литература*

1. 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]. — URL: <https://bibliotonline.ru/bcode/437437>

### *дополнительная литература*

1. Исаков, И.Ю. Биотехнология в лесном хозяйстве : учебное пособие / И.Ю. Исаков, А.И. Сиволапов, М.Ю. Нечаева. — Воронеж : ВГЛТУ, 2017. — 208 с. — ISBN 978-5-7994-0767-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102260>

2. Прикладная экобиотехнология : в 2 т : учебное пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градова, С. В. Лушников, М. Энгельхарт ; художники С. Инфантэ, Н. А. Новак. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 1164 с. — ISBN 978-5-00101-849-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152034>

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

### *Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

Не используется.

### *Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

### *Профессиональные базы данных*

1. eLibrary.ru - Портал научных публикаций

### *Ресурсы «Интернет»*

1. <https://biomolecula.ru/> - Электронный ресурс научных публикаций Биомолекула

2. <https://www.springernature.com/gp> - Springer Nature [международное издательство] : [сайт] / Springer Nature Group - [Хайдельберг], [Лондон]

3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/> - Международный онлайн-портал научных публикаций
4. <https://cyberleninka.ru> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»

### **9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

**Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, весы, компактный инкубатор, рН метр, насос вакуумный, фотометр, центрифуга лабораторная, шейкер настольный, штатив лабораторный, анализатор влажности, баня водяная, спектрофотометр, мешалка верхнеприводная, мясорубка, холодильник, микроскопы (191186, г. Санкт-Петербург, наб. канала Грибоедова, д. 35, лит. А, пом.15-Н,6-Н учебная аудитория № 1 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 6-Н - № 5)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

**Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:**

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечатного текста;



Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

### 10. Методические материалы по освоению дисциплины

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся учебные занятия и выполняется самостоятельная работа. По вопросам, возникающим в процессе выполнения самостоятельной работы, проводятся консультации.

#### *Методические указания по формам работы*

Консультации в период теоретического обучения

Консультации в период теоретического обучения предназначены для разъяснения порядка выполнения самостоятельной работы и ответа на сложные вопросы в изучении дисциплины.

#### *Лекции*

Лекции предназначены для сообщения обучающимся необходимого для изучения дисциплины объема теоретического материала. В рамках лекций преподавателем могут реализовываться следующие интерактивные образовательные технологии: дискуссия, лекция с ошибками, видеоконференция, вебинар.

#### *Практические занятия*

Практические занятия предусматривают применение преподавателем различных интерактивных образовательных технологий и активных форм обучения: дискуссия, деловая игра, круглый стол, мини-конференция.

Наименование образовательной технологии	Краткая характеристика
Дифференцированное обучение	Технология обучения, целью которой является создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей обучающихся через разделение на группы, подразумевает наличие разных уровней учебных требований к группам в овладении ими содержанием образования.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

Код	Результаты освоения ООП (Содержание компетенций)	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен к организации и проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по	ПК-1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<b>Знать:</b> цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта П.ТВ1 П.Т1 П.Т2 П.Т3 П.Т4 П.Т5

	закрепленной тематике		в области биотехнологии растений; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;	П.Т6 П.Т7 П.Т8 П.Т9 П.Т10 П.Т11 П.Т12 П.Т13 П.Т14 П.Т15 П.Т16 П.Т17 П.Т18 П.Т19 П.Т20 П.Т21 П.Т22 П.Т23 П.Т24 П.Т25 Т.У1_1 Т.Д1_2 Т.У1_2 Т.Д1_3 Т.У1_3 Т.Д1_4 Т.У1_4
			<b>Владеть:</b> навыками сбора, обработки, анализа и обобщения передового отечественного и международного опыта и результатов экспериментов и исследований в области биотехнологии растений;	Т.Д1_2 Т.Д1_3 Т.Л1_3 Т.П1_3 Т.Д1_4 Т.Л1_4
		ПК-1.2 Осуществляет выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок	<b>Уметь:</b> оформлять результаты научно-исследовательских работ; применять методы проведения экспериментов;	П.П1 Т.Д1_2 Т.Л1_2 Т.П1_2 Т.Д1_3 Т.Л1_3

			<p>Т.П1_3 Т.Д1_4 Т.Л1_4 Т.П1_4</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения экспериментов, наблюдений и измерений;</p> <p>П.П1 Т.Д1_2 Т.Л1_2 Т.П1_2 Т.Д1_3 Т.Л1_3 Т.П1_3 Т.Д1_4 Т.Л1_4 Т.П1_4</p>
ПК-3	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	ПК-3.2 Творчески использует прикладные знания о принципах молекулярного и клеточного строения живых систем, механизмах репродукции и иммунной защиты, закономерностях наследственности и изменчивости в сфере профессиональной деятельности	<p><b>Знать:</b> основные принципы и методы биотехнологии растений, механизмы репродукции растений; особенности организации геномов вирусов, прокариот и эукариот и их значение при разработке технологий генной, белковой и клеточной инженерии; генетические основы биотехнологии растений; основные методы, применяемые в биотехнологии – культура клеток, тканей, пыльцы, протопластов, клеточная селекция, генная биоинженерия;</p> <p>П.ТВ1 П.Т1 П.Т2 П.Т3 П.Т4 П.Т5 П.Т6 П.Т7 П.Т8 П.Т9 П.Т10 П.Т11 П.Т12 П.Т13 П.Т14 П.Т15 П.Т16 П.Т17 П.Т18 П.Т19 П.Т20 П.Т21 П.Т22 П.Т23 П.Т24 П.Т25 Т.У1_1 Т.Д1_2</p>

			<p>Т.У1_2 Т.Д1_3 Т.У1_3 Т.Д1_4 Т.Л1_4 Т.П1_4 Т.У1_4</p> <p><b>Уметь:</b> аргументировать полученные знания при обсуждении вопросов, связанных с проблемами биотехнологии растений; анализировать структуру векторов, рекомбинантных ДНК, кассет экспрессии; понимать роль биотехнологии в решении насущных проблем человечества;</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами биотехнологии растений; представлениями о методах молекулярной биологии;</p> <p>П.П1 Т.Д1_2 Т.Л1_2 Т.П1_2 Т.Д1_3 Т.Л1_3 Т.П1_3 Т.Д1_4 Т.Л1_4 Т.П1_4 Т.Д1_4 Т.Л1_4 Т.П1_4</p>
ПК-5	Способен творчески использовать фундаментальные и прикладные знания о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов, их разнообразии и роли в функционировании живых систем	ПК-5.1 Творчески использует фундаментальные знания о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов, их разнообразии и роли в функционировании живых систем	<p><b>Знать:</b> демонстрировать современные представления о проблемах и перспективах развития биотехнологии на основе фундаментальных и прикладных знаний о принципах структурной и функциональной организации биологических объектов;</p> <p>П.ТВ1 П.Т1 П.Т2 П.Т3 П.Т4 П.Т5 П.Т6 П.Т7 П.Т8 П.Т9 П.Т10 П.Т11</p>

			<p>П.Т12 П.Т13 П.Т14 П.Т15 П.Т16 П.Т17 П.Т18 П.Т19 П.Т20 П.Т21 П.Т22 П.Т23 П.Т24 П.Т25 Т.У1_1 Т.Д1_2 Т.У1_2 Т.Д1_3 Т.У1_3 Т.Д1_4 Т.У1_4</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать проблему и предлагать пути ее решения с использованием биотехнологических методов и подходов; применять схемы получения целевых форм с новым генетическим статусом из различных органов растений, подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования, правильно готовить биоматериал растений для биотехнологических процедур;</p> <p><b>Владеть:</b> методами составления баз данных, статистической обработки результатов исследования, поиска и анализа научной литературы в сети</p>	<p>П.П1 Т.Д1_2 Т.Л1_2 Т.П1_2 Т.Д1_3 Т.Л1_3 Т.П1_3 Т.Д1_4 Т.Л1_4 Т.П1_4 П.П1 Т.Д1_2 Т.Л1_2 Т.П1_2 Т.Д1_3 Т.Л1_3</p>
--	--	--	--	--

		электронных библиотек, составления докладов и презентаций по теме исследования;	Т.П1_3 Т.Д1_4 Т.Л1_4 Т.П1_4
--	--	---	--------------------------------------

## 2. Контрольные задания. Текущая аттестация

<b>устный опрос / собеседование - Раздел 1. Результаты и перспективы развития биотехнологии растений в мире.</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Собеседование по вопросам к разделу 1.</p> <p>С целью контроля и подготовки студентов к изучению материала дисциплины преподавателем предложен индивидуальный (письменный) или фронтальный устный опрос по вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Какие направления биотехнологии Вам известны! Дайте представление о "белой", "красной", "голубой" и "зеленой" биотехнологиях.</li> <li>Опишите суть использования "черной, коричневой", "золотой", "серой" биотехнологиях.</li> <li>Программа по развитию биотехнологии в России (2012-2020 гг.). Коротко о результативности.</li> <li>Результативность биотехнологий в странах Европы и США.</li> <li>Стартовые результаты биотехнологий в странах БРИКС и Японии.</li> </ol> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Оценивание ответов проводится по 2-бальной шкале:</p> <p>2,0 балла ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильном, полном и логично построенном ответе;</li> <li>– умении оперировать специальными терминами,</li> <li>– использовании в ответе дополнительного материала,</li> <li>– понимании материала, обосновании своих суждений, приведении необходимых примеров.</li> </ul> <p>1,0 балл ставится:</p> <p>если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса.</p> <p>Но при ответе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке терминов;</li> <li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры практического использования научных знаний.</li> </ul> <p>0 баллов ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полном отсутствии ответа на вопрос.</li> <li>– ответе на вопрос с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры.</li> </ul>	Т.У1_1

<b>доклад / конференция / реферат - Раздел 2. Клеточная и тканевая технология растений</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Примерные темы докладов к разделу 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Особенности получения каллусной культуры растений: синюха, голубая, мыльнянка лекарственная,</li> <li>Фазы ростового цикла каллусных культур (на примере: родиолы розовой, левзеи сафлоровидной, лимонника китайского).</li> <li>Опухолевые и привыкшие ткани. Сходство и различия.</li> </ol>	Т.Д1_2

<p>4. Суспензионные культуры растений (на примере лапчатки белой, змееголовника молдавского, астрагала сибирского).</p> <p>5. Морфогенез в клеточных культурах растений. Типы морфогенеза.</p> <p>6. Этапы соматического эмбриогенеза. Причины возникновения и условия для дальнейшего развития.</p> <p>7. Индукция разных типов органогенеза в культуре каллусных тканей хвойных видов растений.</p> <p>8. Особенности роста каллусной культуры (на примере мяты перечной, сабельника болотного, женьшеня обыкновенного)</p> <p>9. Особенности размножения женьшеня.</p> <p>10. Особенности регенерации каллусной культуры элеутерокка.</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически правильное и последовательное изложение доклада (актуальность, цель и задачи, содержание, выводы, рекомендации) и составление презентации (оформление слайдов, информационное содержание, список источников научной литературы);</li> <li>- уровень раскрытия темы доклада;</li> <li>- тематическое соответствие содержания доклада презентации;</li> <li>- количество использованных источников научной литературы;</li> <li>- уровень биологической грамотности в ходе защиты доклада;</li> <li>- наглядность представления материала (презентация).</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Оценивание докладов проводится по 5-бальной шкале.</p> <p>5 баллов выставляется в случае, если доклад составлен и презентация оформлена в соответствии с требованиями методических указаний (Раздел «Требования к составлению доклада и оформлению презентации»), материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 7, студент проявил достаточную профессиональную осведомленность при защите доклада.</p> <p>4 балла выставляется, если все критерии выполнены, но допускаются мелкие недоработки; 1-2 грубых нарушения критериев.</p> <p>3 балла определяется за ответ в случае, если 3 критерия по оформлению доклада и презентации не выполнены, студент не отвечал на вопросы при его защите</p> <p>2 балла – 3 и более грубых нарушений критериев. Доклад и презентация возвращаются на доработку с учётом полученных замечаний.</p>	
---	--

<b>лабораторная работа - Раздел 2. Клеточная и тканевая технология растений</b>	<b>Номер задания</b>
<p>а) типовые задания</p> <p>Примерные темы лабораторных работ указаны в структуре дисциплины в разделе 2.</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наглядное оформление заданий лабораторной работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).</li> <li>– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– своевременное представление выполненных заданий по лабораторным</li> </ul>	Т.Л1_2

<p>работам.</p> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Выполнение и защита заданий лабораторных работ оценивается по 3-балльной шкале:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.</li> <li>- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.</li> <li>- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.</li> <li>- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по лабораторной работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.</li> </ul>	
---	--

<b>практическая работа - Раздел 2. Клеточная и тканевая технология растений</b>	<b>Номер задания</b>
<p>а) типовые задания</p> <p>Примерные темы практических работ указаны в структуре дисциплины в разделе 2.</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наглядное оформление заданий практической работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).</li> <li>– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– своевременное представление выполненных заданий по практическим работам.</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Выполнение и защита заданий практических работ оценивается по 3-балльной шкале:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.</li> <li>- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.</li> <li>- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.</li> <li>- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по практической работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.</li> </ul>	T.П1_2

<b>устный опрос / собеседование - Раздел 2. Клеточная и тканевая</b>	<b>Номер</b>
--	--------------



<b>технология растений</b>	<b>задания</b>
<p>Собеседование (устный опрос) по вопросам к разделу 2:  С целью контроля и подготовки студентов к изучению материала дисциплины преподавателем предложен индивидуальный (письменный) или фронтальный устный опрос по вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каллусная клетка.</li> <li>2. Особенности каллусных клеток.</li> <li>3. Генетика каллусных клеток.</li> <li>4. Клетка – инициаль.</li> <li>5. Каллусная ткань. Морфологические признаки, структура.</li> <li>6. Способы получения суспензии клеток.</li> <li>7. Условия культивирования клеточных суспензий.</li> <li>8. Фазы роста.</li> <li>9. Использование клеточных суспензий. Культивирование одиночных клеток.</li> </ol> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);</li> <li>- правильность ответа (учитывается количество и характер ошибок при ответе);</li> <li>- правильное применение специальной терминологии;</li> <li>- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);</li> <li>- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Оценивание ответов проводится по 2-бальной шкале:</p> <p>2,0 балла ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильном, полном и логично построенном ответе;</li> <li>– умении оперировать специальными терминами,</li> <li>– использовании в ответе дополнительного материала,</li> <li>– понимании материала, обосновании своих суждений, приведении необходимых примеров.</li> </ul> <p>1,0 балл ставится:</p> <p>если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса, но при ответе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке терминов;</li> <li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры практического использования научных знаний.</li> </ul> <p>0 баллов ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полном отсутствии ответа на вопрос.</li> <li>– ответе на вопрос с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры.</li> </ul>	Т.У1_2

<b>доклад / конференция / реферат - Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Примерные темы докладов к разделу 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Клональное размножение растений и практическое применение.</li> <li>2. Роль гормонов в клональном микроразмножении растений.</li> <li>3. Этапы клонального микроразмножения растений.</li> <li>4. Размножение растений методом активации развития существующих в растении меристем.</li> <li>5. Размножение растений методом индукции возникновения адвентивных</li> </ol>	Т.Д1_3

<p>почек.</p> <p>6. Методы оздоровления посадочного материала от вирусов.</p> <p>7. Клональное микроразмножение картофеля</p> <p>8. Клональное микроразмножение малины на основе использования SSR – маркеров.</p> <p>9. Клональное микроразмножение лекарственных видов растений (на примере родиолы розовой)</p> <p>10. Клональное микроразмножение лекарственных видов растений (на примере сабельника болотного)</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически правильное и последовательное изложение доклада (актуальность, цель и задачи, содержание, выводы, рекомендации) и составление презентации (оформление слайдов, информационное содержание, список источников научной литературы);</li> <li>- уровень раскрытия темы доклада;</li> <li>- тематическое соответствие содержания доклада презентации;</li> <li>- количество использованных источников научной литературы;</li> <li>- уровень биологической грамотности в ходе защиты доклада;</li> <li>- наглядность представления материала (презентация).</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Оценивание докладов проводится по 5-бальной шкале.</p> <p>5 – баллов выставляется в случае, если доклад составлен и презентация оформлена в соответствии с требованиями методических указаний (Раздел «Требования к составлению доклада и оформлению презентации»), материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 7, студент проявил достаточную профессиональную осведомленность при защите доклада.</p> <p>4 – балла выставляется, если все критерии выполнены, но допускаются мелкие недоработки; 1-2 грубых нарушения критериев.</p> <p>3 – балла определяется за ответ в случае, если 3 критерия по оформлению доклада и презентации не выполнены, студент не отвечал на вопросы при его защите</p> <p>2– балла – 3 и более грубых нарушений критериев. Доклад и презентация возвращаются на доработку с учётом полученных замечаний.</p>	
--	--

<p><b>лабораторная работа - Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.</b></p>	<p><b>Номер задания</b></p>
<p>а) типовые задания</p> <p>Примерные темы лабораторных работ указаны в структуре дисциплины в разделе 3.</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наглядное оформление заданий лабораторной работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).</li> <li>– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– своевременное представление выполненных заданий по лабораторным работам.</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p>	<p>Г.Л1_3</p>

<p>Выполнение и защита заданий лабораторных работ оценивается по 3-балльной шкале:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.</li> <li>- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.</li> <li>- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.</li> <li>- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по лабораторной работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.</li> </ul>	
---	--

<b>практическая работа - Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.</b>	<b>Номер задания</b>
<p>а) типовые задания Примерные темы практических работ указаны в структуре дисциплины в разделе 3.</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наглядное оформление заданий практической работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).</li> <li>– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– своевременное представление выполненных заданий по практическим работам.</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Выполнение и защита заданий практических работ оценивается по 3-балльной шкале:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.</li> <li>- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.</li> <li>- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.</li> <li>- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по практической работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.</li> </ul>	Т.П1_3

<b>устный опрос / собеседование - Раздел 3. Клональное микроразмножение растений.</b>	<b>Номер задания</b>
Собеседование (устный опрос) по вопросам к разделу 3:	Т.У1_3

<p>С целью контроля и подготовки студентов к изучению материала дисциплины преподавателем предложен индивидуальный (письменный) или фронтальный устный опрос по вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать понятие и суть клональному микроразмножению растений.</li> <li>2. Охарактеризовать этапы клонального микроразмножения.</li> <li>3. Чем обусловлено оздоровление посадочного материала от вирусов.</li> <li>4. Опишите технику культивирования растительных тканей на разных этапах клонального микроразмножения.</li> <li>5. Как оптимизировать условия клонального микроразмножения.</li> <li>6. Поясните, - как генетические, физические, гормональные факторы влияют на микроразмножение?</li> </ol> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);</li> <li>- правильность ответа (учитывается количество и характер ошибок при ответе);</li> <li>- правильное применение специальной терминологии;</li> <li>- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);</li> <li>- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Оценивание ответов проводится по 2-бальной шкале:</p> <p>2,0 балла ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильном, полном и логично построенном ответе;</li> <li>- умении оперировать специальными терминами,</li> <li>- использовании в ответе дополнительного материала,</li> <li>- понимании материала, обосновании своих суждений, приведении необходимых примеров.</li> </ul> <p>1,0 балл ставится:</p> <p>если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса, но при ответе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке терминов;</li> <li>- не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры практического использования научных знаний.</li> </ul> <p>0 баллов ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полном отсутствии ответа на вопрос.</li> <li>- ответе на вопрос с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры.</li> </ul>	
--	--

<b>доклад / конференция / реферат - Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Примерные темы докладов к разделу 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перспектива использования клеточной культуры в селекции растений.</li> <li>2. Приемы оплодотворения <i>in vitro</i>.</li> <li>3. Приемы преодоления постгамной несовместимости</li> <li>4. Получение гаплоидов <i>in vitro</i> и их использование в селекции.</li> <li>5. Приемы получения культуры изолированных пыльников и культуры и культуры изолированных зародышей.</li> <li>6. Приемы получения культуры изолированных протопластов.</li> </ol> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретически правильное и последовательное изложение доклада</li> </ul>	Т.Д1_4

<p>(актуальность, цель и задачи, содержание, выводы, рекомендации) и составление презентации (оформление слайдов, информационное содержание, список источников научной литературы);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уровень раскрытия темы доклада;</li> <li>- тематическое соответствие содержания доклада презентации;</li> <li>- количество использованных источников научной литературы;</li> <li>- уровень биологической грамотности в ходе защиты доклада;</li> <li>- наглядность представления материала (презентация).</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Оценивание докладов проводится по 5-бальной шкале.</p> <p>5 – баллов выставляется в случае, если доклад составлен и презентация оформлена в соответствии с требованиями методических указаний (Раздел «Требования к составлению доклада и оформлению презентации»), материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 7, студент проявил достаточную профессиональную осведомленность при защите доклада.</p> <p>4 – балла выставляется, если все критерии выполнены, но допускаются мелкие недоработки; 1-2 грубых нарушения критериев.</p> <p>3 – балла определяется за ответ в случае, если 3 критерия по оформлению доклада и презентации не выполнены, студент не отвечал на вопросы при его защите</p> <p>2– балла – 3 и более грубых нарушений критериев. Доклад и презентация возвращаются на доработку с учётом полученных замечаний.</p>	
--	--

<b>лабораторная работа - Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.</b>	<b>Номер задания</b>
<p>а) типовые задания</p> <p>Примерные темы лабораторных работ указаны в структуре дисциплины в разделе 4.</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– наглядное оформление заданий лабораторной работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).</li> <li>– правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;</li> <li>– своевременное представление выполненных заданий по лабораторным работам.</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Выполнение и защита заданий лабораторных работ оценивается по 3-балльной шкале:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.</li> <li>- 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.</li> <li>- 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.</li> </ul>	Т.Л1_4

- 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по лабораторной работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.	
---	--

<b>практическая работа - Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.</b>	<b>Номер задания</b>
<p>а) типовые задания            Примерные темы практических работ указаны в структуре дисциплины в разделе 4.</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)            – наглядное оформление заданий практической работы (тема, письменное выполнение заданий, оформление таблиц, схем, выводов и методических рекомендаций).            – правильность и полнота выполнения заданий по теме занятия и при ответах на вопросы во время их защиты;            – владение специальной терминологией при оформлении выводов, методических рекомендаций и ответах на вопросы во время их защиты;            – своевременное представление выполненных заданий по практическим работам.</p> <p>в) описание шкалы оценивания            Выполнение и защита заданий практических работ оценивается по 3-балльной шкале:            - 3 балла выставляется, если студент предоставил письменно оформленные задания в установленные преподавателем сроки; все задания выполнены правильно; грамотно и полно изложены выводы; сформулированы методические рекомендации. Студент дал полные и содержательные ответы на вопросы преподавателя во время защиты полученных результатов.            - 2 балла - не выполнено 1 критерий и допущены мелкие ошибки при защите полученных результатов.            - 1 балл – не выполнено 2 критерия, среди которых отсутствие защиты материалов.            - 0 баллов – если более двух критерия по оформлению заданий по практической работе не выполнено, студент не смог сделать пояснения к таблице, схеме, расчётам, отчёт возвращается на доработку с учётом полученных замечаний.</p>	T.П1_4

<b>устный опрос / собеседование - Раздел 4. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Собеседование (устный опрос) по вопросам к разделу 4:            С целью контроля и подготовки студентов к изучению материала дисциплины преподавателем предложен индивидуальный (письменный) или фронтальный устный опрос по вопросам:            1. Дать понятие термину гаплоидия.            2. Получение и использование гаплопродюсеров.            3. Отличие в строении тканей у диплоидного и гаплоидного растений.            4. Возможности гаплоидных технологий.</p> <p>б) критерии оценивания компетенций (результатов)            - полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);            - правильность ответа (учитывается количество и характер ошибок при</p>	T.У1_4

<p>ответе);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильное применение специальной терминологии;</li> <li>- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);</li> <li>- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами.</li> </ul> <p>в) описание шкалы оценивания</p> <p>Оценивание ответов проводится по 2-бальной шкале:</p> <p>2,0 балла ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильном, полном и логично построенном ответе;</li> <li>– умении оперировать специальными терминами,</li> <li>– использовании в ответе дополнительного материала,</li> <li>– понимании материала, обосновании своих суждений, приведении необходимых примеров.</li> </ul> <p>1,0 балл ставится:</p> <p>если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса.</p> <p>Но при ответе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке терминов;</li> <li>– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры практического использования научных знаний.</li> </ul> <p>0 баллов ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– полном отсутствии ответа на вопрос.</li> <li>– ответе на вопрос с грубыми ошибками, неумении оперировать специальной терминологией, неумении приводить примеры.</li> </ul>	
---	--

### 3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

<b>Зачет. Практическое задание</b>	<b>Номер задания</b>
<p>а) Примерные задания к практической (второй) части билета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Мурасиге и Скуга.</li> <li>2. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Гамборга.</li> <li>3. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Хеллера.</li> <li>4. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Harvais I.A.</li> <li>5. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду VanWaes&amp;Deberg.</li> <li>6. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных</li> </ol>	П.П1

растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Sierlis.

7. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Ничей.

8. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Уайта.

9. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Шенка-Хильдебрандта.

10. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Гресскофф

11. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода.стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции: меристему.

12. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода.стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции и использования растворов: меристему, эспланты листьев и семена эхинацеи пурпурной.

13. Предложено выбрать стерильные семена ячменя или пшеницы, стерильную воду, пинцеты, скальпели, питательную среду в чашке Петри. Выделите зародыш из семени и посадите его на питательную среду.

14. Предложено провести выделение завязи из цветка мыльнянки после опыления и до опыления, причем на 50% больше тех, которые более вероятно могут образовать каллус. Объяснить, - с чем это связано.

15. Предложено провести максимально точно выделение зародыша у пшеницы и посадку на питательную среду.

16. Предложено провести выделение завязи из цветка мыльнянки после опыления и до опыления, причем на 50% больше тех, которые более вероятно могут образовать каллус. Объяснить с чем это связано.

17. Предложено выбрать стерильные семена ячменя или пшеницы, стерильную воду, пинцеты, скальпели, питательную среду в чашке Петри. Выделите зародыш из семени и посадите его на питательную среду.

18. Предложено провести выделение завязи из цветка мыльнянки после опыления и до опыления, причем на 50% больше тех, которые более вероятно могут образовать каллус. Объяснить с чем это связано.

19. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода.стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции и использования растворов: меристему, эспланты листьев и семена эхинацеи пурпурной

20. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода.стерильные



чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции: меристему, эспланты листьев и семена эхинацеи пурпурной.

21. Предложено несколько растворов для поверхностной стерилизации эксплантов (сулема, пергидроль, хлорная известь, стерильная вода.стерильные чашки Петри, стерильные стаканы, Ранжируйте их по эффективности стерилизации. Возьмите в эксперимент раствор сулемы простерилизуйте в рамках правильной экспозиции: меристему

22. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Гресскофф.

23. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Ничей.

24. Из предложенных к выполнению реактивов, витаминов, гормонов, маточных растворов, приборов, стеклянной и мерочной посуды, инструментария, весов необходимо берите все необходимое и приготовьте питательную среду Мурасиге.

б) критерии оценивания компетенций (результатов) второй части билета:

- практически правильное и последовательное выполнение задания;
- объяснение механизмов действия стерилизаторов,
- ссылки на известные методики;
- наглядность и качество представления результатов.

в) описание шкалы оценивания

За выполнение второй части билета экзамена студент имеет возможность получить максимум 5 баллов.

5,0 балла ставится при:

- правильном (точном) и полном выполнении всего практического задания;
- демонстрации обучающимся хороших знаний приёмов и методик.
- знании специализированного оборудования, химической посуды и реактивов;
- качественном выполнении и представлении результатов задания;
- проведении полного анализа полученных результатов и последовательном формулировании вывода.

4,0 балла ставится:

- неуверенном и не совсем точном выполнении предыдущих критериев.

3,0 балла ставится при:

- правильном (точном) и полном выполнении только половины практического задания;
- знании специализированного оборудования, химической посуды и реактивов;
- проведении анализа полученных результатов только при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Но при этом в ответе могут иметься:

- неполные знания у обучающихся приёмов и методик.
- негрубые ошибки и неточности при проведении расчетов и измерений (если требуется);
- погрешности в описании результатов и в формулировании выводов.

2 балла ставится при:

- неполном или неправильном выполнении всего практического задания;
- отсутствии знания у обучающихся приёмов и методик;

<p>– незнании специализированного оборудования, химической посуды и реактивов;</p> <p>– наличии значительных ошибок в выполнении задания и в формулировании вывода.</p>	
---	--

<b>Зачет. Теоретический вопрос</b>	<b>Номер задания</b>
<p>а) Примерные вопросы к теоретической (первой) части билета к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные этапы развития биотехнологии. Результаты и перспективы.</li> <li>2. Задачи биотехнологии растений. Высшие растения как объекты биотехнологии.</li> <li>3. Каллусные культуры растений.</li> <li>4. Опухолевые и привыкшие ткани. Сходство и различия.</li> <li>5. Причины генетической неоднородности каллусных культур.</li> <li>6. Дедифференциация-основа формирования клеточных культур.</li> <li>7. Суспензионные культуры растений. Методы приготовления суспензионной культуры.</li> <li>8. Соматическая гибридизация.</li> <li>9. Изолированные протопласты. Особенности получения и культивирования изолированных протопластов.</li> <li>10. Тотипотентность каллусных клеток. Частота её реализации.</li> <li>11. Клональное размножение растений и практическое применение. Этапы клонального микроразмножения растений.</li> <li>12. Методы оздоровления посадочного материала от вирусов.</li> <li>13. Влияние генотипа и возраста первичного экспланта на клональное микроразмножение растений.</li> <li>14. Методы клеточной инженерии растений.</li> <li>15. Генетическая инженерия растений.</li> <li>16. Влияние генотипа и возраста первичного экспланта на клональное микроразмножение растений.</li> <li>17. Методы клеточной инженерии растений. Значение в селекции растений.</li> <li>18. Основы криосохранения растений. Коллекции и криобанки каллусных культур.</li> <li>19. Селекция растений-фиторекультиваторов методами биотехнологии.</li> <li>20. Международная законодательная база по биобезопасности и ее реализация. Российская законодательная база по биобезопасности и ее реализация.</li> <li>21. Причины генетической неоднородности каллусных культур.</li> <li>22. Опухолевые и привыкшие ткани. Сходство и различия.</li> <li>23. Фазы ростового цикла каллусных культур.</li> <li>24. Основные направления использования культуры изолированных клеток и тканей.</li> <li>25. Суспензионные культуры растений. Методы приготовления суспензионной культуры.</li> </ol> <p>б) Критерии оценивания компетенций (результатов) первой части билета</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полнота и глубина ответа;</li> <li>- правильность ответа;</li> <li>- правильное применение специальной терминологии;</li> <li>- иллюстрирование теоретических положений конкретными примерами;</li> <li>- свободное владение монологической речью;</li> <li>- сознательность ответа.</li> </ul>	<p>П.ТВ1</p>

<p>в) описание шкалы оценивания  За ответы на теоретическую часть экзамена (первая часть билета) студент имеет возможность получить максимум 5 баллов.  5,0 балла ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильном, полном и логично составленном ответе;</li> <li>– умении оперировать специальными терминами,</li> <li>– использовании в ответе дополнительного материала,</li> <li>– иллюстрировании теоретических положений практическими примерами.</li> </ul> <p>4,0 балла ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильном, полном и логично построенном ответе,</li> <li>– умении оперировать специальными терминами,</li> <li>– использовании в ответе дополнительного материала,</li> </ul> <p>но при этом в ответе могут иметься:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– негрубые ошибки или неточности, которые исправлены после наводящих вопросов преподавателя.</li> </ul> <p>3,0 балла ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильном, но не логично построенном ответе,</li> <li>– слабом умении оперировать специальными терминами,</li> <li>– использовании в ответе дополнительного материала,</li> </ul> <p>но при этом в ответе могут иметься:</p> <p>ошибки или неточности, которые исправлены после наводящих вопросов преподавателя.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– затруднения в использовании практических примеров,</li> <li>– не вполне законченные выводы или обобщения.</li> </ul> <p>2,0 балла ставится при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– ответе на вопрос билета с грубыми ошибками,</li> <li>– неумении оперировать специальной терминологией,</li> <li>– неумении приводить примеры практического использования научных знаний,</li> <li>– при полном отсутствии ответа на вопрос билета.</li> </ul>	
--	--

<b>Зачет. Тестовый вопрос</b>	<b>Варианты ответов</b>	<b>Номер задания</b>
<p>Тест для промежуточной аттестации.  Дайте единственно правильный ответ на вопрос теста.  1. Дисциплина, изучающая возможности использования живых организмов, их систем или продуктов их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом генной инженерии, называется.....  б) критерии оценивания компетенций (результатов) третьей части экзамена:  - число правильных ответов  в) описание шкалы оценивания  За выполнение третьей части билета экзамена студент имеет возможность получить максимум 5 баллов.</p>	<p>1    генная инженерия  2    биотехнология  3    биология  4    эмбриология</p>	<p>П.Т1</p>

5 баллов – ставится за правильное выполнение 25-23 заданий; 4 балла – ставится за правильное выполнение 22-20 заданий; 3 балла – ставится за правильное выполнение 20-18 заданий; 2 балла – ставится за выполнение 17-15 тестовых заданий; 1 балл - ставится за выполнение 14-12 тестовых заданий.		
Технологии сохранения и поддержания в живом состоянии органов, тканей, клеток, протопластов высших растений с помощью искусственных питательных сред называется культурой:	1 in vivo 2 in situ 3 in vitro 4 ex situ	П.Т2
Пионером клонального микроразмножения растений является:	1 Бутенко Р.Г. (Россия) 2 Жан Морель (Франция) 3 Баев А.А. (Россия) 4 Уайт Ф. (Англия)	П.Т3
Чистую посуду, предварительно завернутую в бумагу или фольгу, инструменты, бумагу, вату стерилизуют сухим жаром в сушильном шкафу в течение 1,5–2 часа при температуре:	1 160 С 2 120 С 3 180 С 4 100 С	П.Т4
Питательные среды стерилизуют в автоклаве при повышенном давлении в течение 15–20 минут и температуре:	1 95 С 2 210 С 3 180 С 4 120 С	П.Т5
Класс гормонов растений 6-аминопуринового ряда, стимулирующих деление клеток называется:	1 ауксины 2 цитокинины 3 гибберелины 4 кинины	П.Т6
Многочисленная группа фитогормонов дитерпеновой природы, которые выполняют в растениях, связанные с контролем удлинения гипокотили, прорастания семян, цветения называется:	1 ауксины 2 цитокинины 3 гибберелины 4 статины	П.Т7

<p>Внеядерные генетические детерминанты наследуются</p> <p>а) по направлению одного родителя с доминантным набором генов. б) по направлению одного родителя с набором генов.</p> <p>в) с образованием цибридов г) двуродительски v</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 по направлению одного родителя с доминантным набором генов.</li> <li>2 по направлению одного родителя с набором генов</li> <li>3 с образованием цибридов</li> <li>4 двуродительски</li> </ol>	<p>П.Т8</p>
<p>Популяциям растительных клеток присуща не специфическая особенность:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 моторная</li> <li>2 эпигенетическая</li> <li>3 генетическая</li> <li>4 физиологическая</li> </ol>	<p>П.Т9</p>
<p>При длительном культивировании гетерогенной по генетическим, эпигенетическим, физиологическим особенностям популяции, она:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 эволюционирует</li> <li>2 самоингибируется</li> <li>3 деструктурируется</li> <li>4 погибает</li> </ol>	<p>П.Т10</p>
<p>Культура клеток растений, выращиваемая в жидкой питательной среде, называется:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 водно-эмульсионной</li> <li>2 водной</li> <li>3 каллусной</li> <li>4 суспензионной</li> </ol>	<p>П.Т11</p>
<p>Модельная ростовая кривая клеточной культуры не имеет следующей фазы развития:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 латентная</li> <li>2 подвижная</li> <li>3 экспоненциальная</li> <li>4 линейная</li> </ol>	<p>П.Т12</p>
<p>Отдельные клетки не важны для клоновой селекции мутантных, гибридных, трансформированных линий:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 для клоновой селекции мутантных линий</li> <li>2 для клоновой селекции гибридных линий</li> <li>3 для клоновой селекции перекрестно-опыляемых линий</li> <li>4 для клоновой селекции трансформированных линий</li> </ol>	<p>П.Т13</p>
<p>Для преодоления постгамной несовместимости или щуплости зародыша, для получения растений после отдаленной гибридизации применяется:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 эмбриокультура и оплодотворение in vitro</li> </ol>	<p>П.Т14</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 культура пыльцы</li> <li>3 культура пыльников</li> <li>4 культуры завязи</li> </ul>	
Для получения гаплоидов и дигаплоидов используют:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 культуру клетки</li> <li>2 антерную культуру</li> <li>3 культуру каллуса</li> <li>4 культуру чашелистиков</li> </ul>	П.Т15
Массовое бесполое размножение растений в культуре <i>in vitro</i> , при котором полученные особи растений генетически идентичны исходному экземпляру называется:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 клональное микроразмножение</li> <li>2 получение каллуса</li> <li>3 клонирование</li> <li>4 получение гаплоидов</li> </ul>	П.Т16
Способность растений к вегетативному размножению путем преобразования ростовых клеток тканей стебля в корневые и развития корневой системы называется:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 каллусогенез</li> <li>2 ризогенез</li> <li>3 геммогенез</li> <li>4 соматический эмбриогенез</li> </ul>	П.Т17
Обособление каллусной клетки с потерей крупных вакуолей, с наличием крупного структурированного ядра с ядрышком, ограниченной плотной оболочкой приводит к образованию:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 зрелого эмбриона</li> <li>2 компетентного эмбриона</li> <li>3 соматического эмбриоида</li> <li>4 спорфита</li> </ul>	П.Т18
Клетки растения, которые имеют одинарный набор хромосом ( $n$ ) называют:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 гаплоидными</li> <li>2 диплоидными</li> <li>3 оксаплоидными</li> <li>4 тетраплоидными</li> </ul>	П.Т19
Наблюдать мутации сразу же в ходе осмотра гаплоидных растений возможно, поскольку все рецессивные генные мутации в гаплоидных организмах:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 не маскируются доминантными аллелями</li> <li>2 маскируются доминантными аллелями</li> <li>3 расположены в хромосомах 2,3</li> <li>4 расположены в хромосоме 5</li> </ul>	П.Т20
Одним из способов модификации клеток является:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 освобождение от клеточной оболочки</li> </ul>	П.Т21

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2 введение в них индивидуальных генов</li> <li>3 освобождение от микроядер</li> <li>4 введение одного дополнительного ядра</li> </ol>	
Техника парасексуальной гибридизации не позволяет:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 скрещивание филогенетически отдаленных видов растений (организмов)</li> <li>2 получение асимметричных гибридов, несущих генный набор одного из родителей наряду с несколькими хромосомами, органеллами или цитоплазмой другого.</li> <li>3 слияние трёх и более клеток</li> <li>4 получать 100%-ное полноценное потомство</li> </ol>	П.Т22
При слиянии протопластов различных растений, например, А и В, не могут с равной вероятностью образовываться комбинации:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 аВ</li> <li>2 АА</li> <li>3 ВВ</li> <li>4 АВ</li> </ol>	П.Т23
Внеядерные генетические детерминанты наследуются:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 по направлению одного родителя с доминантным набором генов.</li> <li>2 по направлению одного родителя с набором генов.</li> <li>3 с образованием гибридов</li> <li>4 двуродительски</li> </ol>	П.Т24
Многоядерные продукты слияния, как правило,	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 разрушаются</li> <li>2 не разрушаются</li> <li>3 скрещиваются с представителями рода <i>Arabidopsis</i></li> <li>4 не обладают иммунитетом к заболеваниям</li> </ol>	П.Т25

#### 4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

Семестр (Курс) - 7 (4)			
Форма	Раздел	Максимальный балл	Максимальный приведенный

текущего контроля	дисциплины		балл
	Максимальный текущий балл	-	80
<b>Промежуточная аттестация</b>		зачет	
	Максимальный аттестационный балл	5	20
Критерии оценивания		<p>5-5 баллов: Обучающийся, достигающий должного уровня:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- даёт полный, глубокий, выстроенный логично по содержанию вопроса ответ, используя различные источники информации, не требующий дополнений</li> <li>- доказательно иллюстрирует основные теоретические положения практическими примерами;</li> <li>- способен глубоко анализировать теоретический и практический материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы, вести диалог и высказывать свою точку зрения.</li> </ul>	
		<p>4-4 баллов: Обучающийся на должном уровне:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрывает учебный материал: даёт содержательно полный ответ, требующий незначительных дополнений и уточнений, которые он может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя;</li> <li>- демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач;</li> <li>- владеет способами анализа, сравнения, обобщения и обоснования выбора методов решения практико-ориентированных задач.</li> </ul>	
		<p>3-3 баллов: Достигнутый уровень оценки результатов обучения обучающегося показывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знания имеют фрагментарный характер, отличаются поверхностностью и малой содержательностью; студент раскрывает содержание вопроса, но не глубоко, бессистемно, с некоторыми неточностями;</li> <li>- слабо, недостаточно аргументированно может обосновать связь теории с практикой;</li> <li>- способен понимать и интерпретировать основной теоретический материал по дисциплине.</li> </ul>	
		<p>0-2 баллов: Результаты обучения обучающегося свидетельствуют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- об усвоении им некоторых элементарных знаний, но студент не владеет понятийным аппаратом изучаемой образовательной области (учебной дисциплины);</li> <li>- не умеет установить связь теории с практикой;</li> <li>- не владеет способами решения практико-ориентированных задач.</li> </ul>	
		Общий балл по дисциплине	



Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

**- для зачета:**

Сумма баллов	Отметка
51-100	Зачтено
0-50	Не зачтено

## 5. Список используемых сокращений

### Текущая аттестация

Тип задания	Сокращение
внеаудиторное чтение	Т.В
доклад / конференция / реферат	Т.Д
индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы)	Т.И
итоговая лабораторная работа	Т.ЛР
кейс	Т.КС
коллоквиум	Т.К
контрольная работа	Т.КР
лабораторная работа	Т.Л
отчет (по научно-исследовательской работе / практике)	Т.О
письменная работа	Т.ПР
практическая работа	Т.П
расчетно-графическая работа	Т.РГ
семестровая работа	Т.СР
ситуационная задача / ситуационное задание / проект	Т.СЗ
творческая работа	Т.ТР
тест по итогам занятия	Т.Т
устный опрос / собеседование	Т.У
эссе	Т.Э

### Промежуточная аттестация

Тип задания	Сокращение
Практическое задание	П.П
Теоретический вопрос	П.ТВ
Тестовый вопрос	П.Т