Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета агрономии, агрохимии и экологии
_____ **А.П. Пичугин**
«29» 06 **2021г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.В.05 СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки: 35.03.04 – «Агрономия»

Направленность (профиль) селекция и генетика с.-х. культур

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет Агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра Селекции, семеноводства и биотехнологии

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 545AD669F460C778C21B8814FF5825E2
Владелец: Агибалов Александр Владимирович
Действителен: с 02.04.2024 до 26.06.2025

Разработчик рабочей программы: профессор кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии, доктор с.-х. наук, профессор Ващенко Татьяна Григорьевна

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г № 699, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 10 от 03 июня 2021 г.)

Заведующий кафедрой, доктор с.-х. наук Голева Г.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол № 11 от 29.06.2021 г.).

Председатель методической комиссии _Лукин А.Л.

Рецензент – вед. науч. сотрудник лаборатории маркер-ориентированной селекции ФГБУ «ВНИИСС имени А.Л. Мазлумова», доктор биологических наук Федулова Т.П.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Цель дисциплины – создание представлений у обучающихся о современном состоянии наиболее динамично развивающихся направлениях и инструментах сельскохозяйственной биотехнологии и о перспективах использования достижений этих направлений, формирование знаний умений и навыков по использованию приемов и методов сельскохозяйственной биотехнологии в селекции растений, обучение приемам практического использования ее положений, подготовка к решению профессиональных задач, связанных с селекцией растений и семеноводством.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – формирование знаний, умений и навыков по сельскохозяйственной биотехнологии, ее новейшим достижениям и практическое использование для повышения эффективности сельскохозяйственного производства, ускорения селекционного процесса и создания растений с новыми признаками.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения сельскохозяйственной биотехнологии в растениеводстве и селекции является увеличение биологической продукции растениеводства, создание новых азотфиксирующих растений, оздоровление растений, микроклональное размножение ценных генотипов, слияние протопластов для получения соматических гибридов, получение гаплоидов, улучшение существующих видов и сортов методом культуры клеток и тканей, создание растений устойчивых к неблагоприятным факторам (засухе, засолению, вредителям, солям тяжелых металлов).

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина «Сельскохозяйственная биотехнологии» формируется в вариативной части учебных дисциплин, формируемых участниками образовательных учреждений. Она способствует освоению профессиональных знаний, умений и навыков необходимых для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 – Агрономия, профиль подготовки «Генетика и селекция сельскохозяйственных культур».

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

1) Ботаника знания: морфологию вегетативных и генеративных органов растений; зависимость строения и жизнедеятельности растений от различных условий произрастания; особенности размножения цветковых растений; особенности роста и развития растений в онтогенезе; основные отделы, классы, семейства, роды и виды дикорастущих и культурных растений; умения: провести морфологическое описание растений для определения их родов и видов; навыки: методикой определения растений по определителю; навыками простейших наблюдений за ростом, развитием, цветением, опылением и размножением растений.

2) Общая генетика знания: основные законы естественнонаучных дисциплин, в частности генетики и селекции, и математический аппарат в профессиональной деятельности; законы наследования, молекулярные основы наследственности, основные типы и механизмы изменчивости организмов; умения: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и математический аппарат в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования; проводить элементарный гибридологический анализ, использовать знания основ генетики в практической работе; навыки: методами теоретического и экспериментального исследования; методикой работы со световым микроскопом, методикой анализа результатов генетических экспериментов.

3) Физиология и биохимия растений знания: морфологические признаки с.-х. культур, показатели качества дикорастущих растений и с/х продукции; методику лабораторного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства; умения: оценивать физиологическое состояние с.-х. культур, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции; применять методы лабораторного анализа образцов почв, растений и продукции растениеводства; навыки: основными физиологическими методами оценки развития и формирования продуктивности с.-х. культур; способностью к лабораторному анализу образцов почв, растений и продукции растениеводства.

Перечень **последующих дисциплин**, практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной: дисциплина является завершающей ступенью обучения после освоения основных теоретических дисциплин и Государственная итоговая аттестация (ГИА);

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		**Индикатор достижения компетенции**	
Код	**Содержание**	**Код**	**Содержание**
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	З ИД 3 $_{ОПК-4}$	Знает современные технологии в профессиональной деятельности, знает технологии возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте
		У ИД 3 $_{ОПК-4}$.	Умеет использовать знания современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте в практической деятельности
		Н ИД 3 $_{ОПК-4}$	Имеет навыки и (или) опыт деятельности по применению современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте
Тип задач профессиональной деятельности - производственно-технологический			

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	8	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	42,75	42,75
Общая самостоятельная работа, ч	65,25	65,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	42,00	42,00
лекции	14	14,00
лабораторные-всего	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	47,50	47,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения (не предусмотрена)

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве и селекции.

Подраздел 1. Культура клеток и тканей. Современное понятие клеточной инженерии. Сущность и задачи клеточной инженерии. Роль культуры изолированных клеток, тканей и органов растений в биотехнологии. Основные направления исследований современной клеточной инженерии. Каллусная ткань как основной объект исследований. Специфика каллусной ткани. Дедифференцировка как обязательное условие перехода специализированной клетки к делению и образованию каллусной ткани. Гормоны, индуцирующие дедифференцировку и переход клетки к делению. Цитоморфологические особенности и фазы ростового цикла каллусных клеток. Цитологические и физиологические изменения, происходящие в клетке при ее де-дифференцировке. Генетическая неоднородность каллусных клеток, культивируемых in vitro. Изменения структуры ядерного и цитоплазматического генома. Меристемы – ткани, сохраняющие стабильность генома. Причины и следствия генетической стабильности меристем. Спонтанные мутации, сомаклональные вариации и их практическое значение в селекции.

Современные способы культивирования каллусных тканей: на твердых агаризованных питательных средах и в суспензии. Использование суспензионных культур для

получения веществ вторичного синтеза. Ростовые и биосинтетические характеристики клеточных популяций растений при различных режимах культивирования их в биореакторах и ферментерах. Зависимость этих процессов от состава питательной среды. Практическое использование веществ вторичного синтеза в различных областях экономики. Использование культуры каллусных клеток в клеточной селекции и генной инженерии.

Подраздел 1.2. Морфогенез в культуре изолированных клеток, тканей и органов растений. Гистогенез, эмбриогенез, органогенез (корневой, стеблевой, флоральный). Молекулярные основы дифференцировки и морфогенеза. Индукция морфогенеза с помощью регуляторов роста растений и физических факторов. Метаболические изменения в связи с морфогенезом. Генетические и эпигенетические основы морфогенеза. Клеточный цикл. Понятия митотического и клеточного цикла. Особенности покоящихся и стареющих клеток. Старение клеток в связи со старением культур in vitro. Клеточный цикл и кривые роста клеточных культур. Особенности клеточного цикла каллусных клеток.

Ключевые пункты регуляции митотического цикла. Молекулярно-генетические механизмы регуляции митотического цикла. Каскад фосфорилирования при вхождении клетки в митоз. Семейство циклинзависимых протеинкиназ. Участие белков цитоскелета в механизмах кариокинеза и цитокинеза. Особенности кариокинеза и цитокинеза растительной клетки in vitro и in vivo.

Цитоскелет. Структурные, моторные, регуляторные и коннекторные белки цитоскелета. Основное свойство цитоскелета – динамическая нестабильность. Механизмы стабилизации цитоскелетных структур. Цитоскелетные ультраструктуры растительной клетки. Функции цитоскелета. Определение плана деления растительной клетки –механизм цитодифференциации и морфогенеза растений in vitro и in vivo. Цитоскелет как ультраструктурный маркер цито дифференциации и морфогенеза in vitro.

Подраздел 1.3. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.

Оплодотворение in vitro (преодоление прогамной несовместимости) растений. Культура изолированных семяпочек и зародышей (преодоление постгамной несовместимости). Получение гаплоидных растений. Культивирование изолированных пыльников, пыльцы и микроспор. Способы получения гаплоидов и дигаплоидных линий у ячменя, риса, пшеницы и других сельскохозяйственных растений. Андрогенез, партеногенез, гиногенез.

Использование генетической вариабельности клеток в культуре in vitro-" для получения сомаклональных вариантов. Генетические и эпигенетические изменения хозяйственно важных признаков сомаклональных вариантов сельскохозяственных растений. Проверка стабильности сохранения признаков у отседектированных клеточных линий. Получение индуцированных мутантов на клеточном уровне.

Современные достижения и перспективы клеточной селекции в создании принципиально новых генотипов сельскохозяйственных культур, обладающих высокой продуктивностью. Современные методы клеточной селекции в получении форм растений, устойчивых к абиотическим факторам (засолению, пониженным температурам, тяжелым металлам, гербицидам и др.) и к биотическим факторам. Токсины, культуралъный фильтрат, патоген-селектирующие факторы. Развитие клеточной селекции в селекционных центрах России и за рубежом. Новые мировые достижения в исследованиях по клеточной селекции. Изолированные протопласты растений, их получение и культивирование. Современные способы слияния изолированных протопластов. Методы скрининга соматических гибридов. Генетические изменения клеток в процессе соматической гибридизации и их практическое значение в селекции. Элиминация и сегрегация ядер, хромосом, цитоплазматических геномов. Цибридизация как способ переноса цитоплазматических генов. Перенос генетической информации в растительные клетки путем введения в изолированный протопласт бактерий, клеточных органелл, хромосом, чужеродной ДНК.

Криосохранение растительного генофонда и его производных. Новые технологии криосохранения.

Раздел 2. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного

процесса у растений.

Подраздел 2.1. Гормональный уровень.

Понятие о фитогормонах и фиторегуляторах. Современное представление о компонентах гормональной системы растений. Молекулярные механизмы действия фитогрмонов. Вторичные посредники гормонов. Фитогормоны как регуляторы экспрессии генома, проницаемости клеточных мембран, ферментативной активности. Современная классификация, структура и функции фитогормонов. Специфичность действия отдельных фитогормонов. Взаимодействие фитогормонов в целом растенийй и понятие фитогормонального статуса. Применение фиторегуляторов в биотехнологии в целях индукции каллу-сообразования, корнеобразования, эмбриогенеза, клубнеобразования и при клональном микроразмножении растений. Получение трансгенных растений с измененным гормональным статусом. Современная роль фиторегуляции в растениеводстве. Регуляция прорастания семян, вегетативного роста, флорального морфогенеза, оплодотворения, созревания и покоя, повышение устойчивости к стрессовым факторам. Применение регуляторов роста и развития растений в технологиях возделывания зерновых, кормовых, технических, овощных, плодовых культур и винограда. Применение фиторегуляторов в системе защиты растений и при хранении сельскохозяйственной продукции. Современные меры по обеспечению безопасности применения фиторегуляторов.

Подраздел 2.2. Биологический, организменный и клеточный уровни.

Биотехнологические методы повышения продуктивности фотосинтетического аппарата Сз и C_4-растений. Эндогенные и экзогенные системы и факторы регуляции роста и развития растений в онтогенезе. Характер физиологических реакций растений при воздействии факторов различной природы. Основные биотехнологические факторы и приемы повышения продуктивности растений и стабильности урожая. Новые методы селекции: генная инженерия и клеточная селекция. Биологический контроль за посевами. Повышение устойчивости растений к стрессовым факторам среды и вредным организмам.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ЛЗ	
Раздел 1. Клеточная и тканевая биотехнология в растениеводстве и селекции.	**10**	**26**	**71,25**
Подраздел 1.1. Культура клеток и тканей.	4	6	25
Подраздел 1.2. Морфогенез в культуре изолированных клеток, тканей и органов растений.	2	10	30
Подраздел 1. 3. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.	4	10	36,25
Раздел 2. Фитогормональная регуляция и саморегуляция продукционного процесса у растений	**4**	**4**	**20**
Подраздел 2.1. Гормональный уровень.	2	2	10
Подраздел 2.2. Биологический, организменный и клеточный уровни.	2	2	10
Всего	**14**	**30**	**45,5**

4.2.2. Заочная форма обучения (не предусмотрена)

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, часов
1	Культура клеток и тканей.	1. Генетика (под редакцией А. А. Жученко). – М.– КолосС.,2004. 480 с. 2. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям и магистерским программам / В. С. Шевелуха [и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2003.- 468 с. 3. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" / С. Н. Щелкунов .— 3-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008 .– 514 с.	12
2	Морфогенез в культуре изолированных клеток, тканей и органов растений.	1. Генетика (под редакцией А. А. Жученко). – М.– КолосС.,2004. 480 с. 2. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям и магистерским программам / В. С. Шевелуха [и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2003.- 468 с. 3. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" / С. Н. Щелкунов .— 3-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008 .– 514 с.	15
3	Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений	1. Генетика (под редакцией А. А. Жученко). – М.– КолосС.,2004. 480 с. 2. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям и магистерским программам / В. С. Шевелуха [и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2003.- 468 с. 3. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" / С. Н. Щелкунов .— 3-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008 .– 514 с.	8,5
4	Гормональный уровень	1. Генетика (под редакцией А. А. Жученко). – М.– КолосС.,2004. 480 с. 2. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям и магистерским программам / В. С. Шевелуха [и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2003.- 468 с. 3. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" / С. Н. Щелкунов .— 3-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008 .– 514 с.	5
5	Биологический, организменный и клеточный уровни	1. Генетика (под редакцией А. А. Жученко). – М.– КолосС.,2004. 480 с. 2. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественнонауч. и пед. специальностям и магистерским программам / В. С. Шевелуха [и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2003.- 468 с. 3. Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" / С. Н. Щелкунов .— 3-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008 .– 514 с.	5
Всего			**45,5**

Организация самостоятельной работы по дисциплине осуществляется в соответствии с методическими указаниями, разработанными на основе программы курса Основы биотехнологии для более рационального планирования и использования рабочего времени обучающимися.

1. Биотехнология растений [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль Селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Т. Г. Ващенко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 563 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152255.pdf>.

2. Биотехнология растений [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль Селекция и генетика сельскохозяйственных культур .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 206 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152456.pdf>.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
Подраздел 1.1. Культура клеток и тканей.	ОПК- 4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	З	ИДЗ$_{ОПК-1}$
		У	ИДЗ$_{ОПК-1}$
		Н	ИДЗ$_{ОПК-1}$
Подраздел 1.2 Морфогенез в культуре изолированных клеток, тканей и органов растений.	ОПК- 4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	З	ИДЗ$_{ОПК-1}$
		У	ИДЗ$_{ОПК-1}$
		Н	ИДЗ$_{ОПК-1}$
Подраздел 1.3. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.	ОПК- 4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	З	ИДЗ$_{ОПК-1}$
		У	ИДЗ$_{ОПК-1}$
		Н	ИДЗ$_{ОПК-1}$
Подраздел 2.1.. Гормональный уровень.	ОПК- 4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	З	ИД1$_{ОПК-1}$
		У	ИД2$_{ОПК-1}$
		Н	ИДЗ$_{ОПК-1}$
Подраздел 2.2. Биологический, организменный и клеточный уровни.	ОПК- 4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	З	ИД1$_{ОПК-1}$
		У	ИД2$_{ОПК-1}$
		Н	ИДЗ$_{ОПК-1}$

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки

Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлет-ворительно	удовлетво-рительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точу зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах

Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки рефератов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, продвинутый	Структура, содержание и оформление реферата полностью соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы актуальные источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Зачтено, пороговый	Структура, содержание и оформление реферата в целом соответствуют предъявляемым требованиям, обоснована актуальность темы, даны четкие формулировки, использованы как актуальные, так и устаревшие источники информации, имеются отдельные орфографические, синтаксические и стилистические ошибки
Не зачтено, компетенция не освоена	Структура, содержание и оформление реферата не соответствуют предъявляемым требованиям, актуальность темы не обоснована, отсутствуют четкие формулировки, использованы преимущественно устаревшие источники информации, имеются в большом количестве орфографические, синтаксические и стилистические ошибки

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК

1	Главные направления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
2	Основные этапы морфогенеза в культуре каллусных клеток.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
3	Культура клеточных суспензий.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
4	Культура одиночных клеток.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
5	Морфогенез в каллусных тканях.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
6	Вспомогательное использование методов *in vitro* в селекции растений (преодоление прогамной и постгамной несовместимости).	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
7	Клональное микроразмножение отдалённых гибридов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
8	Получение гаплоидов *in vitro* и использование их в селекции. Использование дигаплоидов в селекции сельскохозяйственных культур.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
9	Андрогенные и гиногенные гаплоиды.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
10	Криосохранение растений.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
11	Сомаклональная изменчивость (вариабельность).	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
12	Соматическая гибридизация.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
13	Основные этапы соматического эмбриогенеза.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
14	Выделение протопластов.Особенности культивирования протопластов.Приёмы и методы слияния изолированных протопластов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
15	Механизм осуществления регуляции синтеза фитогормонов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
16	Регуляция онтогенеза. Покой и способы его преодоления.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
17	Фиторегуляторы в системе защиты растений.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$

			У ОПК-4
			Н ОПК-4
18	Применение регуляторов роста и развитие растений в технологии возделывания сельскохозяйственных культур.	ОПК-4	З ОПК-4
			У ОПК-4
			Н ОПК-4
			З ОПК-4
			У ОПК-4
19	Экологическая безопасность применения регуляторов роста.	ОПК-4	Н ОПК-4
			З ОПК-4
			У ОПК-4
20	Генетическая безопасность применения регуляторов роста.	ОПК-4	Н ОПК-4
			З ОПК-4
			У ОПК-4

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Биотехнология как наука и производство основана на использовании определенных агентов и процессов для воздействия наживу» природу с целью получения ценных продуктов, в том числе и лекарственных средств В части анализа роли биотехнологии для современной фармации: • сравните, что отличает современную биотехнологию в ее историческом развитии; приведите схему биотехнологического производства; • расшифруйте, что понимают под терминами «агенты» и «процессы» в биотехнологии; • представьте на конкретных примерах возможности воздействия на живую природу для получения лекарственных средств.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4

2	Определить последовательность этапов и требования по процедуре получения безвирусных растений земляники с использованием культуры меристематических тканей. 1. Определить правильно размер эксплантов , простерилизовать их. 2.Обработать экспланты раствором ……(1г/л) для индукции спящих почек. 3. Поместить экспланты на поверхность стерильного влажного субстрата (…….). Получить побеги размером ……см. 4. В ……. условиях ламинар-бокса при увеличении …. - ….. раз под лупой произвести изоляцию ……..верхушечных-……. меристем размером …….. мкм. 5. Поместить экспланты на агаризованную питательную среду …… 5. Для культивирования эксплантов определить правильно следующие показатели: - температуры, - освещенности, - продолжительности дня, - продолжительности культивирования (……..суток). 6. Перенести сосуды с эксплантамина …… суток в камеру с освещенностью ……. люкс. К концу этого периода побеги достигнут размера …… см. 7. Перенести в стерильных условиях сформировавшиеся побеги на среду МС с добавлением ……% концентрации фитогормона …….для индукции формирования пазушных побегов и придаточных корней. 8. Всю процедуру повторять, пока побеги не достигнут размера …….см. 9. Пазушные побеги перенести на агаризованную среду МС с добавлением ….. мг/г БАП и ……..г/л сахарозы в сосуды, объемом …….. мл. 10. Параметры культивирования: - температура, - освещенность, - продолжительность дня, - продолжительность культивирования (……..суток). 11. В итоге через ……месяца в каждой колбе разовьется ….. - ….. шт. микроклубней, которые могут служить источниками новых исходных безвирусных верхушечных побегов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$

3	Наукоемкое и высокоэффективное биотехнологическое производство, являясь малоэнергозатратным, дает возможность значительно уменьшать количество отходов, при этом самих природных ресурсов расходуется незначительное количество. Так, потребление ресурсов (энергии) составляет всего 0,6-1% от всей промышленности, потребление воды — 0,01%, выброс вредных веществ в атмосферу также невелик. Вместе с тем огромное значение биотехнология имеет в поддержании экологического равновесия в природе, несмотря на агрессивную политику человека в ее отношении в целом. Учитывая приведенную информацию, проанализируйте использование биотехнологии в решении экологических задач в части: • совершенствования самого биотехнологического производства; • очистки газообразных, жидких и твердых отходов; • использования «активного ила» и «штаммов-деструкторов».	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$

4	Определить последовательность этапов и требования по процедуре получения безвирусных растений …… с использованием культуры меристематических тканей. 1. Определить правильно размер эксплантов , простерилизовать их. 2.Обработать экспланты раствором ……(……) для индукции спящих почек. 3. Поместить экспланты на поверхность стерильного влажного субстрата (…….). Получить побеги размером ……см. 4. В ……. условиях ламинар-бокса при увеличении …. - ….. раз под лупой произвести изоляцию ……..верхушечных-……. меристем размером …….. мкм. 5. Поместить экспланты на агаризованную питательную среду …… 5. Для культивирования эксплантов определить правильно следующие показатели: - температуры, - освещенности, - продолжительности дня, - продолжительности культивирования (……..суток). 6. Перенести сосуды с эксплантамина …… суток в камеру с освещенностью ……. люкс. К концу этого периода побеги достигнут размера …… см. 7. Перенести в стерильных условиях сформировавшиеся побеги на среду МС с добавлением ……% концентрации фитогормона ……для индукции формирования пазушных побегов и придаточных корней. 8. Всю процедуру повторять, пока побеги не достигнут размера …….см. 9. Пазушные побеги перенести на агаризованную среду МС с добавлением ….. мг/г БАП и ……..г/л сахарозы в сосуды, объемом …….. мл. 10. Параметры культивирования: - температура, - освещенность, - продолжительность дня, - продолжительность культивирования (……..суток). 11. В итоге через ……месяца в каждой колбе разовьется ….. - ….. шт. ……., которые могут служить источниками новых исходных безвирусных верхушечных побегов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$

5	Как известно, при использовании клеточной инженерии при создании новых продуцентов широко применяют методику прото-пластирования (получения протопластов) как процесс конструкции гибридных структур. В плане решения задачи получения новых продуцентов как источников новых ЛС предложите: • схему получения протопластов и гибридных структур; • условия сохранения протопластов; • конечные цели, достигаемые с помощью продуктов гибридной природы.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
6	Биотехнология как наука и производство основана на использовании определенных агентов и процессов для воздействия наживу» природу с целью получения ценных продуктов, в том числе и **лекарственных средств** В части анализа роли биотехнологии для современной фармации: • сравните, что отличает современную биотехнологию в ее историческом развитии; приведите схему биотехнологического производства; • расшифруйте, что понимают под терминами «агенты» и «процессы» в биотехнологии; • представьте на конкретных примерах возможности воздействия на живую природу для получения лекарственных средств.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
7	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листевза …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором …….(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и …….(3 мг/л).	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$

8	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листевза …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и ……(3 мг/л).	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой (не предусмотрены)

5.3.1.4. Вопросы к зачету (не предусмотрены)

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ) (не предусмотрены)

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы) (не предусмотрены)

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	**Прокариоты –** 1) простейшие одноклеточные организмы 2) простейшие неклеточные организмы (бактерии, сине–зеленые водоросли), генетический материал которых расположен в неокруженном ядерной мембраной нуклеоиде 3) простейшие многоклеточные организмы (бактерии, сине–зеленые водоросли) 4) простейшие одноклеточные организмы (бактерии, сине–зеленые водоросли), генетический материал которых расположен в неокруженном ядерной мембраной нуклеоиде	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

2	**Что такое азотфиксация?:** 1) перевод атмосферного азота (N_2) в растворимую, биологически усвояемую форму с помощью азотфиксирующих организмов. 2) перевод атмосферного азота (N_2) в нерастворимую, биологически усвояемую форму с помощью азотфиксирующих организмов. 3) перевод азота (N_2) в растворимую, биологически усвояемую форму с помощью азотфиксирующих организмов. 4) перевод атмосферного азота (N_2) в растворимую форму с помощью азотфиксирующих организмов.	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$
3	**Амплификация – это:** 1) уменьшение дозы гена. 2) равная доза гена. 3) ослабление действия гена. 4) увеличение дозы гена.	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$
4	**Андрогенез – это:** 1) развитие эмбриоидов, а затем и растений из предшественников мужских половых клеток – макроспор. 2) развитие эмбриоидов, а затем и растений из предшественников мужских половых клеток – микроспор. 3) развитие эмбриоидов, а затем и растений из мужских половых клеток – микроспор. 4) развитие эмбриоидов, а затем и растений из женских половых клеток – макроспор	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$
5	**Биотехнология – это:** 1) наука о практическом использовании достижений биологии. 2) наука о практическом использовании достижений генетики. 3) наука о практическом использовании достижений микробиологии. 4) наука о практическом использовании достижений сельского хозяйства	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$

6	**Каллус – это:** 1) масса дифференцированных клеток, образующихся при повреждении растения, либо при выращивании единичных клеток in vivo. 2) масса недифференцированных клеток, образующихся при повреждении растения, либо при выращивании единичных клеток на искусственных средах in vitro. 3) масса дифференцированных, т.е. специализированных клеток, образующихся при повреждении растения, либо при выращивании единичных клеток на искусственных средах in vitro. 4) масса недифференцированных, т.е. неспециализированных клеток, образующихся при повреждении растения, либо при выращивании большого числа клеток на искусственных средах in vitro	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
7	**Генная инженерия– это** 1) изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных генов. 2) изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных хромосом 3) изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных генома 4) изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных организмов	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
8	**Термин in vitro означает:** 1) выращивание вне организма 2) выращивание вне организма на искусственных питательных средах в стерильных условиях 3) выращивание вне организма на искусственных питательных средах 4) выращивание в стерильных условиях	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
9	**"Липкие концы" – это** 1) участки ДНК со спаренными азотистыми основаниями, которые стремятся объединиться по принципу комплементарности 2) участки ДНК с неспаренными азотистыми основаниями, которые стремятся объединиться по принципу комплементарности 3) участки РНК с неспаренными азотистыми основаниями, которые стремятся объединиться по принципу комплементарности 4) участки хромосом с неспаренными азотистыми основаниями, которые стремятся объединиться по принципу комплементарности	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
10	**Кодон – это:** 1) тройка нуклеотидов в ДНК или РНК 2) тройка нуклеотидов в ДНК или РНК, кодирующая определенную аминокислоту, либо определяющая начало /старт–кодон/ или конец /стоп–кодон/ трансляции 3) тройка нуклеотидов в ДНК 4) тройка нуклеотидов в РНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

11	**Кодон – это:** 1) тройка нуклеотидов в ДНК или РНК 2) тройка нуклеотидов в ДНК или РНК, кодирующая определенную аминокислоту, либо определяющая начало /старт–кодон/ или конец /стоп–кодон/ трансляции 3) тройка нуклеотидов в ДНК 4) тройка нуклеотидов в РНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
12	**ДНК –** это: 1) дезоксирибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений, называемых основаниями, сахаром – дезоксирибозой и фосфорной кислотой. Соответственно четырем нуклеотидам в состав ДНК входят 4 основания – тимин, аденин, гуанин и цитозин. Чередованием нуклеотидов кодируется генетическая информация 2) рибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений, называемых основаниями, сахаром – дезоксирибозой и фосфорной кислотой. Соответственно четырем нуклеотидам в состав ДНК входят 4 основания – тимин, аденин, гуанин и цитозин. 3) Чередованием нуклеотидов кодируется генетическая информация **–:**дезоксирибонуклеиновая кислота, полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из азотсодержащих циклических соединений 4) дезоксирибонуклеиновая кислота, высокомолекулярный полимер, образованный четырьмя нуклеотидами, состоящими из аминокислот	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
13	**Молекулярное клонирование – это:** 1) метод обнаружения молекул рекомбинантных ДНК 2) метод обнаружения молекул рекомбинантных ДНК, например, гибридной плазмиды, путем включения чужеродной ДНК в векторную плазмиду/ путем рассева и выращивания на питательном агаре клеток, в которые такая ДНК была введена трансформацией. В случае бактерий каждая такая клетка представляет собой клон, все клетки которого содержат одинаковые молекулы рекомбинантной ДНК 3) метод обнаружения молекул ДНК 4) метод обнаружения молекул рекомбинантных РНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
14	**Пассаж – это:** 1) пересадка каллуса на обогащенную гормонами питательную среду либо для поддержания роста, либо с целью индукции морфогенеза. 2) пересадка каллуса на безгормональную питательную среду либо для поддержания роста, либо с целью индукции морфогенеза. 3) пересадка каллуса на свежую питательную среду либо для поддержания роста, либо с целью индукции морфогенеза. 4) пересадка каллуса на свежую питательную среду.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

15	**Биологически активные соединения – это** 1) вещества, способные оказывать влияние на все процессы, протекающие в организме. 2) вещества, способные оказывать влияние на биологические процессы в организме. 3) вещества, способные оказывать влияние на некоторые процессы в организме. 4) вещества, способные оказывать влияние на физиологические процессы в организме.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
16	**Ген – это:** 1) последовательность аминокислот, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка или РНК. 2) последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную структуру организма путем кодирования белка или РНК. Представляет собой отрезок молекулы нуклеиновой кислоты (ДНК, реже РНК). 3) последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка. Представляет собой отрезок молекулы нуклеиновой кислоты (ДНК, реже РНК). 4) последовательность нуклеотидов, ответственная за определенную функцию организма путем кодирования белка или РНК. Представляет собой отрезок молекулы нуклеиновой кислоты (ДНК, реже РНК).	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
17	**Генотип – это:** 1) совокупность части генетической информации организма. 2) совокупность всей генетической информации организма. 3) совокупность информации об организме. 4) информация об организме	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
18	**Генетический код – это:** 1) система записи генетической информации в молекуле ДНК кодирующая белок 2) система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования троек нуклеотидов (кодонов) в молекуле ДНК порядку аминокислот в кодируемом ею РНК 3) система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования троек нуклеотидов (кодонов) в молекуле ДНК порядку аминокислот в кодируемом ею белке 4) система записи генетической информации, основанная на соответствии чередования нуклеотидов (кодонов) в молекуле белка порядку аминокислот в кодируемом ею ДНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
19	**Гетерокарион – это:** 1) продукт слияния ядер разных клеток 2) продукт слияния клеток с генетически различными ядрами, в котором не произошло слияние ядер 3) продукт слияния клеток 4) продукт слияния клеток с генетически различными ядрами, в котором произошло слияние ядер	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

20	**Гомокарион –** 1) продукт слияния генетически различных клеток, в которых не произошло слияние ядер 2) продукт слияния генетически идентичных клеток, в которых не произошло слияние ядер 3) продукт слияния клеток, в которых не произошло слияние ядер 4) продукт слияния клеток	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
21	**Гиногенез– это :** 1) развитие эндосперма без оплодотворения при культивировании неоплодотворенных завязей и семяпочек. 2) развитие зародышевого мешка после оплодотворения при культивировании неоплодотворенных завязей и семяпочек. 3) развитие зародышевого мешка без оплодотворения при культивировании оплодотворенных завязей и семяпочек. 4) развитие зародышевого мешка без оплодотворения при культивировании неоплодотворенных завязей и семяпочек.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
22	**Генная инженерия – это:** 1) это изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных генов. 2) это изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных хромосом. 3) это изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне отдельных организмов. 4) это изменение наследственности с помощью ее преобразования на уровне генома.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
23	**Делеция – это:** 1) мутация, в результате которой происходит добавление одного или более нуклеотидов 2) мутация, в результате которой происходит утрата одного или более нуклеотидов 3) мутация, в результате которой происходит удвоение одного или более нуклеотидов 4) мутация, в результате которой происходит синтез одного или более нуклеотидов	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
24	**Клон – это:** 1) группа различающихся генетически клеток, образовавшаяся в результате деления одной клетки. 2) группа не различающихся генетически клеток, образовавшаяся в результате деления одной клетки. 3) группа клеток, образовавшаяся в результате деления одной клетки. 4) группа не различающихся генетически клеток, образовавшаяся в результате распределения хромосом.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
25	**Клеточная инженерия – это:** 1) получение гибридов 2) получение гибридов с помощью слияния клеток 3) получение гибридов с помощью гибридизации 4) получение гибридов с помощью слияния протопластов	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

26	**Вектор – это:** 1) молекула ДНК, не способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё гена. 2) молекула РНК, способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё гена. 3) молекула ДНК, способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё гена. 4) молекула, способная самостоятельно реплицироваться в клетках различных организмов и обеспечивать размножение и работу встроенного в неё гена	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
27	**Генная инженерия – это …:** 1) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших организмов 2) изменение первичной структуры ДНК в конкретном участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах 3) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
28	**Цитоплазмон – это:** 1) митохондриальный геном цитоплазмы. 2) митохондриальный и хлоропластный геномы цитоплазмы. 3) хлоропластный геном цитоплазмы. 4) геном цитоплазмы.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
29	**Космиды – это:** 1) новый тип векторов 2) новый тип векторов, сочетающих в себе свойство плазмиды и вируса 3) особые векторы 4) новый тип векторов, обладающие свойством вируса	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
30	**Штамм – это :** 1) совокупность растений, имеющих общее происхождение и характеризующихся одинаковыми устойчивыми признакам 2) совокупность бактериальных клеток, вирусов, клеточных линий животных или растений, имеющих общее происхождение и характеризующихся одинаковыми устойчивыми признаками 3) совокупность бактериальных клеток, или растений, имеющих общее происхождение и характеризующихся одинаковыми устойчивыми признаками 4) совокупность бактериальных клеток, вирусов, клеточных линий животных или растений, имеющих разное происхождение и характеризующихся разными признаками	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

31	**Коньюгация – это:** 1) аналог полового процесса 2) аналог полового процесса у бактерий, при котором перенос генетического материала от одной бактерии к другой не происходит 3) аналог полового процесса у бактерий, при котором нет прямого контакта между клетками 4) аналог полового процесса у бактерий, при котором перенос генетического материала от одной бактерии к другой осуществляется в результате прямого контакта между ними	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
32	**Комплементарная ДНК (кДНК) – это:** 1) синтезируемая копия мРНК, соответствующая определенному гену 2) синтезируемая искусственно копия мРНК, соответствующая определенному гену 3) синтезируемая искусственно копия мРНК 4) мРНК, соответствующая определенному гену	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
33	**Локус – это:** 1) место на молекуле нуклеиновой кислоты, занимаемое одним геном или группой обычно функционально близких генов 2) место на молекуле нуклеиновой кислоты 3) место на молекуле нуклеиновой кислоты, занимаемое одним геном или группой обычно функционально далеких генов 4) место на молекуле белка, занимаемое одним геном или группой обычно функционально близких генов	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
34	**Протопласт – это:** 1) часть цитоплазмы, лишенная клеточной стенки. 2) часть клетки, лишенная клеточных органелл. 3) часть цитоплазмы, с клеточной стенкой. 4) часть клетки, лишенная клеточной стенки.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
35	**Плазмида – это:** 1) кольцевая молекула РНК, реплицирующаяся в клетках автономно от хромосомы. 2) кольцевая молекула ДНК, реплицирующаяся в клетках автономно от хромосомы. 3) линейная молекула ДНК, реплицирующаяся в клетках автономно от хромосомы. 4) молекула, реплицирующаяся в клетках автономно от хромосомы.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
36	**Пролиферация – это:** 1) разрастание ткани путем мейотического новообразования клеток 2) разрастание ткани путем митотического новообразования клеток 3) разрастание ткани 4) новообразование клеток	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

37	**Сомаклоны – это** 1) регенеранты, характеризующиеся фено– и генотипическими изменениями в сравнении с растениями – донорами 2) растения, характеризующиеся генотипическими изменениями в сравнении с растениями – донорами 3) регенеранты, полученные из каллусных культур, характеризующиеся фено– и генотипическими изменениями в сравнении с растениями – донорами 4) растения полученные из каллусных культур, характеризующиеся фено– и генотипическими изменениями	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
38	**Промотор – это:** 1) регуляторный участок гена или группы генов, к которому присоединяется фермент РНК–полимераза, осуществляющий транскрипцию генов 2) структурный участок гена или группы генов, к которому присоединяется фермент РНК–полимераза, осуществляющий транскрипцию генов 3) регуляторный участок гена или группы генов, к которому присоединяется фермент РНК–транскриптаза, осуществляющий транскрипцию генов 4) регуляторный участок гена или группы генов, к которому присоединяется фермент РНК–гираза, осуществляющий транскрипцию генов	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
39	**Регенерация – это:** 1) процесс восстановления клеткой утраченных или поврежденных частей 2) процесс восстановления организмом утраченных или поврежденных частей. В клеточной инженерии растений – процесс образования целого растения из одной клетки или каллусной культуры 3) процесс восстановления утраченных или поврежденных частей организма 4) процесс восстановления клеткой или целым организмом утраченных или поврежденных частей. В клеточной инженерии растений – процесс образования целого растения из одной клетки или каллусной культуры	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
40	**Рестриктазы – это:** 1) ферменты, разрезающие РНК на фрагменты в строго определенных местах 2) ферменты, разрезающие ДНК на фрагменты в строго определенных местах 3) ферменты, разрезающие ДНК на фрагменты 4) ферменты, отвечающие за удвоение ДНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
41	**Соматическая гибридизация – это:** 1) гибридизация при бесполом размножении. 2) гибридизация при половом скрещивании. 3) гибридизация диплоидных организмов. 4) гибридизация в обход полового скрещивания.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

42	**Структурная часть гена – это** 1) участок хромосомы, непосредственно кодирующий информацию о структуре белка или РНК 2) участок ядра клетки, непосредственно кодирующий информацию о структуре белка или РНК 3) участок гена, непосредственно кодирующий информацию о структуре клетки 4) участок гена, непосредственно кодирующий информацию о структуре белка или РНК.	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$
43	**Суспензионная культура – это:** 1) выращивание в жидкой питательной среде во взвешенном состоянии отдельных клеток или их небольших групп при использовании аппаратуры, обеспечивающей их аэрацию и перемешивание. 2) выращивание в жидкой питательной среде в осажденном состоянии отдельных клеток или их небольших групп при использовании аппаратуры, обеспечивающей их аэрацию и перемешивание. 3) выращивание в жидкой питательной среде во взвешенном состоянии отдельных клеток или их небольших групп при использовании аппаратуры, обеспечивающей размножение. 4) выращивание в жидкой питательной среде во взвешенном состоянии клеток при использовании аппаратуры.	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$
44	**Ревертаза – это:** 1) фермент, отвечающий за синтез РНК на матрице ДНК 2) фермент, отвечающий за синтез ДНК. 3) фермент. 4) фермент, отвечающий за синтез ДНК на матрице РНК.	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$
45	**Репликация – это:** 1) процесс самовоспроизведения нуклеиновых кислот. Осуществляется путем синтеза дочерних нитей (реплик) на исходной молекуле (матрице) 2) процесс самовоспроизведения нуклеиновых кислот 3) процесс воспроизведения нуклеиновых кислот 4) процесс, происходящий в нуклеиновых кислотах	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$
46	**Трансформация – это:** 1) перенос генетической информации между клетками и организмами с помощью выделенной из клеток РНК. 2) перенос генетической информации между клетками и организмами с помощью выделенной из клеток ДНК. 3) перенос информации между клетками и организмами с помощью выделенной из клеток ДНК. 4) перенос генетической информации между клетками.	ОПК-4	$ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$ $ИДЗ_{ОПК-4}$

47	**Трансгенные организмы –** это организмы: 1) с признаками, кодируемыми чужуродными генами, переданными в них с помощью генной или клеточной инженерии 2) с новыми признаками, кодируемыми чужуродными генами, переданными в них с помощью генной или клеточной инженерии 3) с новыми признаками, кодируемыми чужуродными генами, переданными в них с помощью бактерии 4) с новыми признаками, кодируемыми чужуродными генами, переданными в них с помощью трансформации	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
48	**Рекомбинация – это:** 1) обмен генетическим материалом между двумя исходными молекулами ДНК, закрепляющий у потомства новые комбинаций признаков 2) обмен генетическим материалом между двумя молекулами ДНК 3) обмен генетическим материалом между двумя исходными молекулами ДНК, приводящий к появлению у потомства новых комбинаций признаков. На молекулярном уровне результатом рекомбинации является образование рекомбинантных (гибридных) ДНК 4) обмен генетическим материалом между двумя клетками	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
49	**Трансгенные растения – это:** 1) организмы, полученные в результате реконструкции организма 2) организмы, полученные в результате реконструкции генома 3) организмы, полученные в результате реконструкции хромосом 4) организмы, полученные в результате реконструкции ядра	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
50	**Фитогормоны – это:** 1) химические соединения, которые выделяются в микроколичествах в одной части растения, транспортируются в другие его части, где проявляют регулирующее действие на процессы роста и развития. 2) химические соединения, которые выделяются в макроколичествах в одной части растения, транспортируются в другие его части, где проявляют регулирующее действие на процессы роста и развития. 3) химические соединения, которые потребляются в микроколичествах в одной части растения, транспортируются в другие его части, где проявляют регулирующее действие на процессы роста и развития. 4) химические соединения, которые поглощаются в микроколичествах в одной части растения, транспортируются в другие его части, где проявляют регулирующее действие на процессы роста и развития.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

51	**Экспрессия генов – это:** 1) процесс, в результате которого закодированная в гене информация будет переписана на м–РНК и транслирована на белок 2) процесс, в результате которого закодированная в гене информация будет переписана на м–РНК 3) процесс, в результате которого закодированная в ядре клетки информация будет переписана на м–РНК и транслирована на белок 4) процесс, в результате которого закодированная в хромосоме информация будет переписана на м–РНК и транслирована на белок	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
52	**Биотехнологу «ген-маркер» необходим:** а) для повышения активности рекомбинанта; б) для образования компетентных клеток хозяина; в) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом; г) для отбора рекомбинантов.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
53	**В биотехнологии понятию «биообъект» соответствует следующее определение:** 1) организм, на котором испытывают новые БАВ 2) организмы, вызывающие микробную контаминацию технологического оборудования 3) фермент, используемый для генно-инженерных процессов 4) организм, продуцирующий БАВ д) фермент, используемый в лечебных целях	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
54	Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря: 1) большому размеру; 2) меньшей токсичности; 3) большей частоты включения; 4) отсутствия лизиса клетки хозяина.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
55	Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку: 1) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина; 2) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина; 3) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК гена с ДНК вектора; 4) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
56	**Вторичные метаболиты синтезируются (в большем количестве):** 1) в лаг-фазе; 2) в фазе ускоренного роста; 3) в логарифмической фазе; 4) в фазе замедленного роста; д) в стационарной фазе;	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

57	**Периодическое добавление субстрата приводит:** 1) к удлинению лаг-фазы 2) к удлинению фазы отмирания 3) к укорочению фазы отмирания 4) к удлинению экспоненциальной фазы	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
98	**Цель стерилизации питательных сред:** 1) разрушение бактериальных спор 2) стабилизация качественного и количественного состава 3) обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
58	**Способы стерилизации фильтров, применяемых для очистки технологического воздуха:** 1) нагревание 2) обработка горячим паром 3) радиация в малых дозах	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
59	**Питательные среды стерилизуют:** 1) насыщенным паром 2) облучением 3) радиацией в малых дозах 4) обработкой антисептиками	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
60	**Транскрипция – это** 1) переписывание" генетической информации со структурной части гена на матричную РНК, осуществляемое ферментом РНК –гириза 2) "переписывание" генетической информации со структурной части гена на матричную РНК, осуществляемое ферментом РНК –полимераза 3)"переписывание" генетической информации со структурной части гена на матричную РНК, осуществляемое ферментом РНК –топоизомераза 4)"переписывание" генетической информации со структурной части гена на матричную РНК, осуществляемое ферментом рестриктазой	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
61	**Трансляция – это:** 1) синтез белка на матрице м–РНК, осуществляется в цитоплазме 2) синтез белка на матрице ДНК, осуществляется на рибосомах 3) синтез белка на матрице м–РНК, осуществляется в клетке 4) синтез белка на матрице м–РНК, осуществляется на рибосомах	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
62	**Трансформация – это:** 1) перенос генетической информации между клетками и организмами с помощью выделенной из клеток ДНК 2) перенос генетической информации между клетками 3) перенос генетической информации между клетками и организмами с помощью выделенной из клеток РНК 4) перенос генетической информации между клетками и организмами с помощью выделенного из клеток фермента	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

63	**Цибрид – это:** 1) продукт слияния клеток 2) продукт слияния клеток, когда гибрид наследует ядро одного родителя, а цитоплазмон – либо другого родителя, либо обоих родителей. 3) продукт слияния клеток, когда гибрид наследует ядра обоих родителей 4) продукт слияния клеток, полученный при гибридизации	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
64	**Эмбриокультура – это:** 1) культура изолированных зародышей 2) культура изолированных эндоспермов 3) культура изолированных семяпочек 4) выращивание пыльцы на искусственной питательной среде	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
65	**Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:** 1) установления структуры ДНК; 2) создания концепции гена; 3) дифференциации регуляторных и структурных участков гена; 4) полного секвенирования генома у ряда организмов.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
66	**Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:** 1) для размножения клетки; 2) для поддержания жизнедеятельности; 3) для инвазии в ткани; 4) для инактивации антимикробного вещества.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
67	**Для получения протопластов из клеток грибов используется:** 1) лизоцим 2) трипсин 3) «улиточный фермент» 4) пепсин	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
68	Для получения протопластов из бактериальных клеток используется: 1) лизоцим 2) «улиточный фермент» 3) трипсин 4) папаин	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
69	**Объединение геномов клеток разных видов и родов возможно при соматической гибридизации:** 1) только в природных условиях; 2) только в искусственных условиях; 3) в природных и искусственных условиях	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
70	**Преимуществами генно-инженерного инсулина являются:** 1) высокая активность;	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

	2) меньшая аллергенность; 3) меньшая токсичность; 4) большая стабильность.		
71	**Преимущества получения видоспецифических для человека белков путем микробиологического синтеза:** 1) простота оборудования; 2) экономичность; 3) отсутствие дефицитного сырья; 4) снятие этических проблем.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
72	**Разработанная технология получения рекомбинантного эритропоэтина основана на экспрессии гена:** 1) в клетках бактерий; 2) в клетках дрожжей 3) в клетках растений; 4) в культуре животных клеток.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
73	При оценке качества генно-инженерного инсулина требуется уделять особенно большее внимание тесту на: 1) стерильность; 2) токсичность; 3) аллергенность; 4) пирогенность.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
74	**Сигнальная трансдукция:** 1) передача сигнала от клеточной мембраны на геном; 2) инициация белкового синтеза; 3) постгрансляционные изменения белка; 4) выделение литических ферментов.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
75	**Трансферазы осуществляют:** 1) катализ окислительно-восстановительных реакций; 2) перенос функциональных групп на молекулу воды; 3) катализ реакций присоединения по двойным связям; 4) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
76	**Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов являются:** 1) ДНК; 2) ДНК-полимераза; 3) РНК-полимераза; 4) рибосома;	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
77	**Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает:** 1) комплементарность нуклеотидных последовательностей; 2) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов; 3) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей; 4) гидрофобное взаимодействие липидов.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

78	**Преимущество растительного сырья, получаемого при выращивании культур клеток перед сырьем, получаемым из плантационных или дикорастущих растений:** 1) большая концентрация целевого продукта; 2) меньшая стоимость; 3) стандартность; 4) более простое извлечение целевого продукта.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
79	**Ауксины – термин, под которым объединяются специфические стимуляторы роста:** 1) растительных тканей 2) актиномицетов; 3) животных тканей; 4) эубактерий.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
80	**Цель секвенирования генома – установление:** 1) размеров генома 2) последовательности нуклеотидов 3) содержания А-Т г) соотношения А-Т/ГЦ пар нуклеотидов 4) изменения метаболизма	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
81	**Биотехнология – это…** 1) изучение биологической активности лекарственного растительного сырья 2) использование культур клеток, бактерий, животных, растений, обеспечивающих синтез специфических веществ 3) разработка новых лекарственных форм препаратов с помощью живых систем 4) изучение зависимости «структура-эффект» в действии лекарственных средств д) синтез новых лекарственных препаратов и изучение их свойств	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
82	**Последовательность стадий биотехнологического процесса:** 1) обработка целевого продукта, обработка сырья, ферментация и биотрансформация 2) биотрансформация, ферментация, обработка сырья и целевого продукта 3) исходная обработка сырья, ферментация, биотрансформация, конечная обработка целевого продукта	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
83	**Отличительные особенности прокариотической клетки:** 1) малый размер 2) наличие ядра 3) наличие субклеточных органелл 4) многослойная клеточная стенка	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

84	**Прокариоты – это …** 1) крупные по размеру многоклеточные структуры, не содержащие органелл 2) небольшие клетки с цитоплазматической ДНК, характеризующиеся отсутствием органелл 3) небольшие клетки, окруженные ригидной клеточной стенкой, характеризующиеся отсутствием органелл и наличием ДНК в цитоплазме	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
85	**Плазмида – это** …: 1) определенный штамм кишечной палочки, используемый для биотехнологических целей 2) кольцеобразная молекулу ДНК - внехромосомный элемент генетической информации 3) участок цепи РНК, несущий информацию о структуре гена г) вирус, размножающийся в цитоплазме микробной клетки 4)ДНК в клетки бактерий	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
86	**Отбор трансформированных клеток, содержащих рекомбинантную ДНК (гибридную плазмиду) проводят:** 1) тестированием на резистентность к различной температуре 2) тестированием на резистентность к определенным антибиотикам 3) по способности окрашиваться гематоксилином 4) по морфологическим признакам д) по скорости роста и размножения	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
87	**Отличительные особенности эукариотической клетки:** 1) большой размер 2) отсутствие ядра 3) ригидная клеточная стенка 4) отсутствие субклеточных органелл	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
88	**Эукариоты – это …** 1) крупные по размеру многоклеточные структуры, содержащие органеллы и хромосомную ДНК 2) небольшие клетки с хромосомной ДНК, характеризующиеся отсутствием органелл 3) небольшие клетки, окруженные ригидной клеточной стенкой, характеризующиеся отсутствием органелл и наличием хромосомной ДНК 4) небольшие клетки, окруженные мембраной из фосфолипидных и белковых слоев, имеющие ядро с хромосомной ДНК и окруженные мембранами оболочки	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
89	**Saccharomyces cerevisiae –** 1) прокариотический аналог E.coli, являющийся моделью для изучения клеток человека 2) эукариотический аналог E.coli, являющийся моделью для изучения клеток человека	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

90	**Мутации – это …:** 1) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов 2) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах 3) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
91	**Клеточная инженерия – это …:** 1) метод, основанный на выделении и культивировании тканей и клеток высших многоклеточных организмов 2) изменение первичной структуры ДНК в конкретном ее участке, что, в конечном счете, приводит к изменению фенотипа биологического объекта, используемого в биотехнологических процессах 3) метод создания рекомбинантных или гибридных ДНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
92	**Процесс изготовления генно-инженерных препаратов включает:** 1) копирование гена человека, ответственного за синтез необходимого продукта 2) модификацию генетического аппарата больного для увеличения биосинтеза необходимых продуктов 3) внедрение микробной клетки с рекомбинантной ДНК в организм человека 4) культивирование и выделение микробных клеток с рекомбинантными ДНК д) внедрение человеческого гена в плазмиду микробной клетки	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
93	**Требования к векторам ДНК:** 1) отсутствие сайта рестрикции, в который осуществлена вставка 2) большой размер 3) видоспецифичность 4) наличие селективных генетических маркеров для идентификации реципиентных клеток, несущих рекомбинантную ДНК	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
94	**Способы введения клонированных генов в соматические клетки:** 1) микроинъекции 2) с помощью химических реагентов, изменяющих проницаемость мембран 3) с помощью липосом, «теней» эритроцитов 4) экстракорпоральной обработкой хромосом бактериальной клетки	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

95	**Преимущества биотехнологического производства органических продуктов перед химическими методами синтеза:** 1) синтез целевого продукта в виде сложной смеси 2) неспецифичность 3) незначительный выход целевого продукта 4) возможность получения чистых изомеров	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
96	**Природные сыворотки вносят в питательные среды с целью:** 1) поддержания осмотического давления в клетке 2) предохранения клеток от повреждения 3) усиления энергетических процессов в клетке	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
97	**Цель стерилизации технологического воздуха:** 1) разрушение бактериальных спор 2) стабилизация качественного и количественного состава 3) обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
98	**По характеру культивирования продуцента биосинтетический процесс подразделяют на:** 1) периодический, полупериодический, непрерывный, отъемно-доливной 2) поверхностный и глубинный	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
99	**На скорость размножения микроорганизмов-биообъектов в большей степени влияет:** 1) температура культуральной среды 2) степень аэрации среды 3) концентрация лимитирующего субстрата 4) pH среды	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$
100	**Тотипотентность – это:** 1) свойство клеток реализовать генетическую информацию ядра. 2) свойство клеток реализовать генетическую информацию ядра, обеспечивающую их развитие до целого организма. 3) свойство клеток реализовать генетическую информацию ядра, обеспечивающую их дифференцировку и развитие до целого организма. 4) свойство клеток реализовать генетическую информацию хромосом, обеспечивающую их дифференцировку.	ОПК-4	ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$ ИДЗ$_{ОПК-4}$

45.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Главные напра6вления использования культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$ У $_{ОПК-4}$ Н $_{ОПК-4}$
2	Основные компоненты питательных сред, используемых для	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$

	каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения.		У ОПК-4 Н ОПК-4
3	Основные вехи в истории развития метода культуры изолированных клеток и тканей растений в биотехнологии.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
4	Каллус. Как получить каллусную ткань и каковы возможности её использования в биотехнологии?	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
5	Техника введения в культуру и культивирование изолированных тканей растений.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
6	Особенности каллусных клеток. Генетика каллусных клеток.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
7	Что такое тотипотентность каллусных клеток и какова частота её реализации?	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
8	Основные этапы морфогенеза в культуре каллусных клеток.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
9	Гормононезависимые клеточные ткани.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
10	Культура клеточных суспензий.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
11	Культура одиночных клеток.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
12	Морфогенез в каллусных тканях.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
13	Вспомогательное использование методов *in vitro* в селекции растений (преодоление прогамной и постгамной несовместимости).	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
14	Микроклональное размножение отдалённых гибридов.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
15	Каковы причины возникновения соматического эмбриогенеза? Какие условия требуются для его дальнейшего развития?	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
16	Получение гаплоидов in vitro и использование их в селекции.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
17	Использование дигаплоидов в селекции сельскохозяйственных культур.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4
18	Андрогенные и гиногенные гаплоиды.	ОПК-4	З ОПК-4 У ОПК-4 Н ОПК-4

19	Криосохранение растений.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
20	Сомаклональная изменчивость (вариабельность).	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
21	Селекция растений на клеточном уровне.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
22	Соматическая гибридизация.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
23	Основные этапы соматического эмбриогенеза.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
24	Выделение протопластов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
25	Особенности культивирования протопластов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
26	Приёмы и методы слияния изолированных протопластов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
27	Механизм осуществления регуляции синтеза фитогормонов.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
28	Зависимость уровня фитогормонов от органа растения.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
29	Регуляция онтогенеза. Покой и способы его преодоления.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
30	Регуляция роста стебля.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
31	Регуляция фотосинтеза.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
32	Регуляция транспорта веществ и качества урожая.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
33	Регуляция образования отделительного слоя	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
34	Регуляция устойчивости к абиотическим факторам	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
35	Фиторегуляторы в системе защиты растений	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$

			Н $_{ОПК-4}$
36	Применение регуляторов роста и развитие растений в технологии возделывания сельскохозяйственных культур	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
37	Экологическая безопасность применения регуляторов роста.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
38	Генетическая безопасность применения регуляторов роста.	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
39	Какими способами можно увеличить содержание абсцизовой кислоты растений?	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$
40	Как можно повысить эффективность действия фиторегуляторов?	ОПК-4	З $_{ОПК-4}$
			У $_{ОПК-4}$
			Н $_{ОПК-4}$

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

1	Определить последовательность этапов и требования по процедуре получения безвирусных растений картофеля с использованием культуры меристематических тканей. 1. Определить правильно размер эксплантов , простерилизовать их. 2.Обработать экспланты раствором ……(1г/л) для индукции спящих почек. 3. Поместить экспланты на поверхность стерильного влажного субстрата (…….). Получить побеги размером ……см. 4. В ……. условиях ламинар-бокса при увеличении …. - ….. раз под лупой произвести изоляцию ……..верхушечных-……. меристем размером …….. мкм. 5. Поместить экспланты на агаризованную питательную среду …… 5. Для культивирования эксплантов определить правильно следующие показатели: - температуры, - освещенности, - продолжительности дня,	ОПК-4	У $_{ОПК-4}$

	- продолжительности культивирования (……..суток). 6. Перенести сосуды с эксплантамина …… суток в камеру с освещенностью ……. люкс. К концу этого периода побеги достигнут размера …… см. 7. Перенести в стерильных условиях сформировавшиеся побеги на среду МС с добавлением ……% концентрации фитогормона ……для индукции формирования пазушных побегов и придаточных корней. 8. Всю процедуру повторять, пока побеги не достигнут размера …….см. 9. Пазушные побеги перенести на агаризованную среду МС с добавлением ….. мг/г БАП и ……..г/л сахарозы в сосуды, объемом …….. мл. 10. Параметры культивирования: - температура, - освещенность, - продолжительность дня, - продолжительность культивирования (……..суток). 11. В итоге через ……месяца в каждой колбе разовьется ….. - ….. шт. микроклубней, которые могут служить источниками новых исходных безвирусных верхушечных побегов.		Н $_{ОПК-4}$

2	Определить последовательность этапов и требования по процедуре получения безвирусных растений ……. с использованием культуры меристематических тканей. 1. Определить правильно размер эксплантов , простерилизовать их. 2.Обработать экспланты раствором ……(1г/л) для индукции спящих почек. 3. Поместить экспланты на поверхность стерильного влажного субстрата (…….). Получить побеги размером ……см. 4. В ……. условиях ламинар-бокса при увеличении …. - ….. раз под лупой произвести изоляцию ……..верхушечных-……. меристем размером …….. мкм. 5. Поместить экспланты на агаризованную питательную среду …… 5. Для культивирования эксплантов определить правильно следующие показатели: - температуры, - освещенности, - продолжительности дня,	ОПК-4	У $_{ОПК-4}$

	- продолжительности культивирования (……..суток). 6. Перенести сосуды с эксплантамина …… суток в камеру с освещенностью ……. люкс. К концу этого периода побеги достигнут размера …… см. 7. Перенести в стерильных условиях сформировавшиеся побеги на среду МС с добавлением ……% концентрации фитогормона ……для индукции формирования пазушных побегов и придаточных корней. 8. Всю процедуру повторять, пока побеги не достигнут размера …….см. 9. Пазушные побеги перенести на агаризованную среду МС с добавлением ….. мг/г БАП и ……..г/л сахарозы в сосуды, объемом …….. мл. 10. Параметры культивирования: - температура, - освещенность, - продолжительность дня, - продолжительность культивирования (……..суток). 11. В итоге через ……месяца в каждой колбе разовьется ….. - ….. шт. микроклубней, которые могут служить источниками новых исходных безвирусных верхушечных побегов.		Н $_{ОПК-4}$
3	Определить последовательность этапов и требования по процедуре получения безвирусных растений …… с использованием культуры меристематических тканей. 1. Определить правильно размер эксплантов , простерилизовать их. 2.Обработать экспланты раствором ……(1г/л) для индукции спящих почек. 3. Поместить экспланты на поверхность стерильного влажного субстрата (……). Получить побеги размером ……см. 4. В ……. условиях ламинар-бокса при увеличении …. - ….. раз под лупой произвести изоляцию ……..верхушечных-……. меристем размером …….. мкм. 5. Поместить экспланты на агаризованную питательную среду …… 5. Для культивирования эксплантов определить правильно следующие показатели: - температуры, - освещенности, - продолжительности дня,	ОПК-4	У $_{ОПК-4}$

	- продолжительности культивирования (……..суток). 6. Перенести сосуды с эксплантамина …… суток в камеру с освещенностью ……. люкс. К концу этого периода побеги достигнут размера …… см. 7. Перенести в стерильных условиях сформировавшиеся побеги на среду МС с добавлением ……% концентрации фитогормона ……для индукции формирования пазушных побегов и придаточных корней. 8. Всю процедуру повторять, пока побеги не достигнут размера …….см. 9. Пазушные побеги перенести на агаризованную среду МС с добавлением ….. мг/г БАП и ……..г/л сахарозы в сосуды, объемом …….. мл. 10. Параметры культивирования: - температура, - освещенность, - продолжительность дня, - продолжительность культивирования (……..суток). 11. В итоге через ……месяца в каждой колбе разовьется ….. - ….. шт. микроклубней, которые могут служить источниками новых исходных безвирусных верхушечных побегов.		Н ОПК-4
	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листев за …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором …….(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и …….(3 мг/л).	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4

5	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листев за …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и ……(3 мг/л).	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4
6	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листев за …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и ……(3 мг/л).	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4
7	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листевза …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752).	ОПК-4	У ОПК-4

	Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и ……(3 мг/л).		Н ОПК-4
8	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листевза …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и ……(3 мг/л).	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

№ п/п	Тема реферата
1	Селекция как один из методов получения более продуктивных биообъектов и биообъектов с другими качествами.
2	Мутагенез. Физические, химические, биологические мутагены, механизм их действия. Классификация мутаций. Проблема генетической стабильности мутантов по признаку образования целевого биотехнологического продукта.
3	Клеточная инженерия. Использование ее методов в создании микроорганизмов и клеток растений – новых продуцентов БАВ. Метод слияния протопластов применительно к растительным клеткам.
4	Растительный мир как источник сырья для различных отраслей народного хозяйства.
5	Достоинства биотехнологии в получении биологически активных веществ на основе культур клеток и тканей растений
6	Области использования культур клеток растений. Условия перехода на получение лекарственных препаратов на основе клеток растений.
7	Понятие культуры клеток и тканей растений. Тотипотентность растительных клеток.

8	Каллусные и суспензионные культуры, их характеристика.
9	Подбор ингредиентов среды культивирования для обеспечения роста и синтеза продуктов вторичного метаболизма
10	Примеры составов питательных сред, применяемых при культивировании клеток и тканей растений.
11	Другие факторы (температура, освещенность, условия аэрации и др.), влияющие на синтез и степень накопления вторичных метаболитов.
12	Получение каллусных культур. Проблема стерильности эксплантa.
13	Кривая роста каллусной ткани. Особенности синтеза вторичных метаболитов растительных клеток in vitro.
14	Особенности культивирования клеток растений по сравнению с микробиологическим синтезом.
15	Основные разделы (этапы) при получении биологически активных веществ из культуры растительных клеток. Общая схема получения продуктов вторичного метаболизма из культуры растительной ткани.
16	Каллусное и суспензионное культивирование клеток растений, подход к их выбору, достоинства, недостатки.
17	Применение растительных клеток для трансформации лекарственных веществ; получение дигоксина, ментола.
18	Иммобилизация растительных клеток. Преимущества иммобилизованных клеток по сравнению с суспензионными культурами. Методы иммобилизации, проблемы экскреции целевого продукта из иммобилизованных клеток.
19	Методы контроля и идентификации биомассы и препаратов, полученных методом клеточной биотехнологии.
20	Лекарственные препараты, получаемые из культур клеток женьшеня, родиолы розовой, воробейника, стевии, наперстянки, табака и др.
21	Перспективы производства лекарственных средств на основе культуры растительных клеток и тканей.
22	Промышленное производство интерферонов на основе природных источников. Синтез различных классов интерферона человека в генетически сконструированных клетках микроорганизмов. Проблемы стандартизации.
23	Пути решения проблем экологии и охраны окружающей среды методами биотехнологии
24	Традиционные методы селекции при получении более продуктивных биообъектов.
25	Клеточная инженерия в создании микроорганизмов и клеток растений – новых продуцентов биологически активных веществ
26	Роль генетической инженерии в создании продуцентов новых лекарственных веществ .
27	Международный проект «Геном человека», его цели, этические проблемы
28	Проблема трансплантации органов и тканей человека.
29	Использование биотехнологических методов в энергетике, нефтеперерабатывающей промышленности и др. отраслях народного хозяйства.
30	Сравнительная характеристика питательных сред и условий культивирования микроорганизмов и культур клеток.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы
(Не предусмотрены)
5.4. Система оценивания достижения компетенций

1	Определить последовательность этапов и требования по процедуре получения безвирусных растений картофеля с использованием культуры меристематических тканей. 1. Определить правильно размер эксплантов , простерилизовать их. 2.Обработать экспланты раствором ……(1г/л) для индукции спящих почек. 3. Поместить экспланты на поверхность стерильного влажного субстрата (…….). Получить побеги размером ……см. 4. В ……. условиях ламинар-бокса при увеличении …. - ….. раз под лупой произвести изоляцию ……..верхушечных-……. меристем размером …….. мкм. 5. Поместить экспланты на агаризованную питательную среду …… 5. Для культивирования эксплантов определить правильно следующие показатели: - температуры, - освещенности, - продолжительности дня, - продолжительности культивирования (……..суток). 6. Перенести сосуды с эксплантамина …… суток в камеру с освещенностью ……. люкс. К концу этого периода побеги достигнут размера …… см. 7. Перенести в стерильных условиях сформировавшиеся побеги на среду МС с добавлением ……% концентрации фитогормона ……для индукции формирования пазушных побегов и придаточных корней. 8. Всю процедуру повторять, пока побеги не достигнут размера …….см. 9. Пазушные побеги перенести на агаризованную среду МС с добавлением ….. мг/г БАП и ……..г/л сахарозы в сосуды, объемом …….. мл. 10. Параметры культивирования: - температура, - освещенность, - продолжительность дня, - продолжительность культивирования (……..суток). 11. В итоге через ……месяца в каждой колбе разовьется ….. - ….. шт. микроклубней, которые могут служить источниками новых исходных безвирусных верхушечных побегов.	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4

2	Определить последовательность этапов и требования по процедуре получения безвирусных растений ……. с использованием культуры меристематических тканей. 1. Определить правильно размер эксплантов , простерилизовать их. 2.Обработать экспланты раствором ……(1г/л) для индукции спящих почек. 3. Поместить экспланты на поверхность стерильного влажного субстрата (…….). Получить побеги размером ……см. 4. В ……. условиях ламинар-бокса при увеличении …. - ….. раз под лупой произвести изоляцию ……..верхушечных-……. меристем размером …….. мкм. 5. Поместить экспланты на агаризованную питательную среду …… 5. Для культивирования эксплантов определить правильно следующие показатели: - температуры, - освещенности, - продолжительности дня, - продолжительности культивирования (……..суток). 6. Перенести сосуды с эксплантамина …… суток в камеру с освещенностью ……. люкс. К концу этого периода побеги достигнут размера …… см. 7. Перенести в стерильных условиях сформировавшиеся побеги на среду МС с добавлением ……% концентрации фитогормона ……для индукции формирования пазушных побегов и придаточных корней. 8. Всю процедуру повторять, пока побеги не достигнут размера …….см. 9. Пазушные побеги перенести на агаризованную среду МС с добавлением ….. мг/г БАП и ……..г/л сахарозы в сосуды, объемом …….. мл. 10. Параметры культивирования: - температура, - освещенность, - продолжительность дня, - продолжительность культивирования (……..суток). 11. В итоге через ……месяца в каждой колбе разовьется ….. - ….. шт. микроклубней, которые могут служить источниками новых исходных безвирусных верхушечных побегов.	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4

3	Определить последовательность этапов и требования по процедуре получения безвирусных растений …… с использованием культуры меристематических тканей. 1. Определить правильно размер эксплантов , простерилизовать их. 2.Обработать экспланты раствором ……(1г/л) для индукции спящих почек. 3. Поместить экспланты на поверхность стерильного влажного субстрата (…….). Получить побеги размером ……см. 4. В ……. условиях ламинар-бокса при увеличении …. - ….. раз под лупой произвести изоляцию ……..верхушечных-……. меристем размером …….. мкм. 5. Поместить экспланты на агаризованную питательную среду …… 5. Для культивирования эксплантов определить правильно следующие показатели: - температуры, - освещенности, - продолжительности дня, - продолжительности культивирования (……..суток). 6. Перенести сосуды с эксплантамина …… суток в камеру с освещенностью ……. люкс. К концу этого периода побеги достигнут размера …… см. 7. Перенести в стерильных условиях сформировавшиеся побеги на среду МС с добавлением ……% концентрации фитогормона ……для индукции формирования пазушных побегов и придаточных корней. 8. Всю процедуру повторять, пока побеги не достигнут размера …….см. 9. Пазушные побеги перенести на агаризованную среду МС с добавлением ….. мг/г БАП и ……..г/л сахарозы в сосуды, объемом …….. мл. 10. Параметры культивирования: - температура, - освещенность, - продолжительность дня, - продолжительность культивирования (……..суток). 11. В итоге через ……месяца в каждой колбе разовьется ….. - ….. шт. микроклубней, которые могут служить источниками новых исходных безвирусных верхушечных побегов.	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4

4	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листев за …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и …….(3 мг/л).	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4
5	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листев за …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и …….(3 мг/л).	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4
6	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листев за …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752).	ОПК-4	У ОПК-4

	Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и ……(3 мг/л).		Н ОПК-4
7	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листевза …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и ……(3 мг/л).	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4
8	Провести колхицинирование гаплоидных регенерантов …..…… для восстановления диплоидного набора хромосом и получения дигаплоидов, используя следующие этапы работы: 1. Пробирки с растениями, развившимися из изолированных зародышей до фазы … - …. листевза …….дней до колхицинирования поместить в камеру с ночной температурой …. - …. ◦С. 2. Растовор …..% колхицина и ….% ДМСО наливают в пробирки и помещают их в микроанаэростат (модель МИ-752). Выкачать воздух до давления ……мм рт. ст. в течение …. минут. Восстановить давление медленным введением воздуха Процедура повторяется …… раза. 3. Растения высадить в сосуды с почвой и выращивать при дневной температуре …… ◦С и ночной …….◦С. 4. Через …. дней провести некорневую подкормку раствором ……(2 мг/л), ……. (0,5 мг/л) и ……(3 мг/л).	ОПК-4	У ОПК-4 Н ОПК-4

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Компетенция ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности					
ИД 3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З ИД 3	ОПК- 4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	1-20	1-8	-	-
У ИД 3	Умеет использовать знания современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте в практической деятельности	1-20	1-8	-	-
Н 3 ИД 3	Имеет навыки и (или) опыт деятельности по применению современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в открытом и закрытом грунте	1-20	1-8	-	-
Тип задач профессиональной деятельности - производственно-технологический					

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

Компетенция ОПК-4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности					
ИД 3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
З ИД 3 ОПК-4	ОПК- 4 – Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	1-40	1-8	-	-
У ИД 3 ОПК-4	Умеет использовать знания современных технологий возделывания с.-х. культур в открытом и закрытом грунте в практической деятельности	1-40	1-8	-	-
Н 3 ИД 3 ОПК-4	Имеет навыки и (или) опыт деятельности по применению современных технологий возделывания с.-х. культур в открытом и закрытом грунте	1-40	1-8	-	-
Тип задач профессиональной деятельности - производственно-технологический					

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Генетика. Под ред. А.А. Жученко, М.: КолосС,2004, 480 с.	Учебное	Основная
2	Сельскохозяйственная биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по с.-х., естественно-науч. и пед. специальностям и магистерским программам / В. С. Шевелуха [и др.] ; под ред. В. С. Шевелухи .— Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2003 .	Учебное	Основная
3	Щелкунов, Сергей Николаевич.Генетическая инженерия: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология"/ С. Н. Щелкунов : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и специальностям "Биотехнология", "Биохимия", "Генетика", "Микробиология" / С. Н. Щелкунов .— 3-е изд., испр. и доп. — Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2008 .— 514 с.	Учебное	Дополнительная
4	Сельскохозяйственная биотехнология [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины для обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль Селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Т. Г. Ващенко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 718 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152248.pdf .	Методическое	
5	Сельскохозяйственная биотехнология [Электронный ресурс] : методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" профиль Селекция и генетика сельскохозяйственных культур / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. Т. Г. Ващенко] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 270 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152453.pdf .	Методическое	
6	Аграрная наука	Периодическое	
7	Вестник российской сельскохозяйственной науки	Периодическое	

8	Достижения науки и техники АПК	Периодическое	
9	Биотехнология [Электронный ресурс] : Теоретический и научно-практический журнал.— Электронный журнал .— Москва : НИЦ, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Электронная версия печатной публикации .— Свободный доступ из сети Интернет .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0.	Периодическое	
10	Российская сельскохозяйственная наука	Периодическое	
11	Селекция, семеноводство и генетика	Периодическое	
12	Сельскохозяйственная биология	Периодическое	
13	Аграрная наука	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1.	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
2.	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
3.	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	http://rucont.ru/
4.	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
5.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф/
6.	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnshb.ru/terminal/
7.	Справочная правовая система КонсультантПлюс	В Интрасети
8.	Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (деловые бумаги, специальный выпуск)	В Интрасети
9.	Электронный периодический справочник «Система-Гарант»	В Интрасети
10.	Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics (Scientific) LLC (БД Web of Science)	В Интрасети
11.	Политематическая реферативная и наукометрическая база данных издательства Elsevier Scopus	В Интрасети
12.	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
13.	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
14.	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/
15.	Международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН	http://www.cnshb.ru/f_t_jour.shtm

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Единая межведомственная информационно–стати-стическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www. gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm

3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Единая информационная система в сфере закупок	http://zakupki.gov.ru
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru
8	ГАС РФ "Правосудие"	https://sudrf.ru/
9	Справочная правовая система Гаранат	http://www.consultant.ru/
10	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://ivo.garant.ru
11	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks
12	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
13	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
14	СТРОЙКонсультант	http://www.stroykonsultant.ru/
15	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
16	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

1.	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2.	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	http://rushoz.ru/selhoztehnika/
3.	Агрономический портал-сайт о сельском хозяйстве России	http://agronomiy.ru/
4.	Агрономический портал «Агроном. Инфо»	http://www.agronom.info/
5.	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	http://www.mnr.gov.ru
6.	Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования	http://www.control.mnr.gov.ru
7.	База данных для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля	http://cnshb.ru/aw/russian
8.	Российский региональный экологический центр. Материалы по изменению климата и энергоэффективности	http://www.rusrec.ru

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех ви-

числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	дов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: планшеты, гербарии, растительный и табличный материал, диапозитивы и слайды, фильмы, определители растений., используемое программное обеспечение : MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Лаборатория, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: раздаточный материал для определения видов и разновидностей пшеницы, овса, ячменя, подвидов кукурузы, табличный материал, чашки Петри, фильтровальная бумага, различные сорта с.-х. культур, разборные доски, шпатели, весы, линейки, сноповой материал для апробации с.-х. культур, микроскопы, весы, влагомер, диафаноскоп, счетчик семян	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.267
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение…MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.246 а
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.269
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows,	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232 а

DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	

7.2. Программное обеспечение
7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
2	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)

8.Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Физиология и биохимия растений	Селекции, семеноводства и биотехнологии	
Ботаника	Селекции, семеноводства и биотехнологии	
Растениеводство	Земледелия, растениеводства и защиты растений	

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г.	Протокол №11 от 15.06.2022	Имеется п. 3.1, 7.1; 7.2.1	РП актуализирована на 2022-2023 уч.год
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г.	19.05.2023 Протокол №10	Не требуется	РП актуализирована на 2023-2024 уч.год
Зав кафедрой селекции, семеноводства и биотехнологии Голева Г.Г.	05.06.2024 Протокол №11	Не требуется	РП актуализирована на 2024-2025 уч.год