

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ

Направление 35.03.04 Агрономия

Профиль подготовки Биотехнология в растениеводстве

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Уфа 2023

Составитель:
К.С.-Х.Н.



(подпись)

Анохина Н.С.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агронимия, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «26» июля 2017 г. № 699.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры растениеводства, селекции растений и биотехнологии «23» марта 2023 г. (протокол № 8)

Зав. кафедрой растениеводства,

селекции растений и биотехнологии
К.С.-Х.Н, доцент



Алимгафаров Р.Р.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета агротехнологий и лесного хозяйства «23» марта 2023 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии факультета

агротехнологий и лесного хозяйства
К.С.-Х.Н



Дмитриев А.М.

Согласовано:

Руководитель ОПОП ВО



Даутова Э.Р.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю): ПК-13.

<i>Код и наименование компетенции*</i>	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-13. Способен определять физиологическое состояние, адаптационный потенциал и факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур на разных этапах размножения <i>in vitro</i> .	ПК- 13.1. Способен работать в асептических условиях, готовить маточные растворы и различные питательные среды.	Знать: ПК-13.1/Зн.1 знание основ работы в стерильном боксе. Уметь: ПК-13.1/Ум.1 готовить маточные растворы и питательные среды Владеть: ПК-13.1/Вл. 1 навыками работы со специальным лабораторным оборудованием.
	ПК-13.2. Владеет методами культуры клеток и тканей растений.	Знать: ПК-13.2/Зн.1 знание методики культивирования клеток и тканей растений на жидких и твердых питательных средах. Уметь: ПК-13.2/Ум.1 готовить жидкие и твердые питательные среды Владеть: ПК-13.2/Вл. 1 навыками посадки клеток и тканей растений на питательные среды в стерильных условиях.
	ПК-13.3. Способен получать оздоровленный посадочный материал <i>in vitro</i> и адаптировать микроклоны к нестерильным условиям.	Знать: ПК-13.3/Зн.1 знание принципа тотипотентности растительных клеток. Уметь: ПК-13.3/Ум.1 выделять меристемы сельскохозяйственных культур и вводить их в культуру <i>in vitro</i> . Владеть: ПК-13.3/Вл. 1 навыками подбора условия адаптации микроклонов к нестерильным условиям.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.08 «Микроклональное размножение растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.В. ОПОП по направлению 35.03.04 Агрономия, квалификация - бакалавр.

Дисциплина опирается на: общепрофессиональные компетенции, знания, умения и навыки обучающихся, полученные на предыдущем уровне образования, при освоении программы бакалавриата и компетенций, полученных при изучении таких дисциплин как: Б1.О.12 «Физика», Б1.О.14 «Химия», Б1.О.16 «Ботаника», Б1.О.17 «Физиология и биохимия растений», Б1.О.18 «Микробиология с основами биотехнологии», Б1.О.19 «Общее почвоведение», Б1.О.28 «Биотехнологии в растениеводстве», Б1.О.29 «Интеллектуальные технологии и роботизированные системы в растениеводстве», Б1.О.30 «Генетика с основами молекулярной биологии».

Приступая к изучению дисциплины, обучающийся должен знать свойства растворов; химические свойства неорганических и органических соединений; закономерности роста и развития растений, строение и онтогенез клетки; особенности наследования признаков и свойств организмов, мутагенез, виды изменчивости, молекулярные механизмы генетических процессов; иметь понятия о строении и свойствах микроорганизмов; а также иметь элементарные навыки работы с микроскопами, весами, электроприборами, химической посудой, инструментами, реактивами.

Б1.В.08 «Микроклональное размножение растений» является базой для получения знаний, навыков и умений и служит основой для освоения таких дисциплин как Б1.О.22 «Земледелие», Б1.О.24 «Растениеводство», Б1.О.26 «Химические средства защиты растений», Б1.О.32 «Организация производства на предприятиях АПК», Б1.В.02 «Фитосанитарный мониторинг», Б1.В.04.01 «Инновационные технологии возделывания технических культур», Б1.В.06 «Селекция и семеноводство полевых культур».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре очного обучения, на 3 курсе в 5 семестре заочного обучения.

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (ЗЕ)

3.1 Очное обучение (срок обучения:4 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		5
Контактная работа, всего	30	30
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции) (Л)	12	12
занятия семинарского типа:		
лабораторные работы (ЛР)	10	10
в т.ч. направленные на практическую подготовку (ПРП)*	2	2
практические занятия (ПЗ)	8	8
в т.ч. направленные на практическую подготовку (ПРП)*	2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего	42	42
в т.ч.: подготовка к практическим занятиям (ПЗ)*	20	20
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	22	22
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины, часы	72	72
зачетные единицы	2	2

3.2 Заочное обучение

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		5
Контактная работа, всего	10	10
в т.ч.: занятия лекционного типа (лекции) (Л)	4	4
занятия семинарского типа:		
лабораторные работы (ЛР)	4	4
практические занятия (ПЗ)	2	2
Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего	62	62
в т.ч.: подготовка к практическим занятиям (ПЗ)*	30	30
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	32	32
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины, часы	72	72
зачетные единицы	2	2

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий для очного и заочного обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Объем, часы							
		Очное обучение				Заочное обучение			
		Л	ЛР/ЛРП	ПЗ/ПРП	СРО	Л	ЛР/ЛРП	ПЗ/ПРП	СРО
1	Культура клеток и тканей в клональном микроразмножении растений.	6	2	8/2	20	2	1	2	22
2	Применение методов in vitro в селекции растений.	4	6	-	12	1	2	-	20
3	Адаптация микроклонов к нестерильным условиям.	2	2/2	-	10	1	1	-	20
Итого:		12	10	8	42	4	4	2	62

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Культура клеток и тканей в клональном микроразмножении растений	<p>Введение. Технология культуры изолированных тканей и клеток и ее использование в селекции растений. Клональное микроразмножение растений и оздоровление растительного материала.</p> <p>Тотипотентность растительных клеток. Культивирование изолированных органов, тканей и клеток <i>in vitro</i>. Условия культивирования органов, тканей, клеток и протопластов на искусственных питательных средах. Основы организации работ и материальное обеспечение лаборатории биотехнологии. Принципы составления питательных сред. Каллусные ткани, их цитоморфологические особенности. Фазы ростового цикла каллусных клеток. Дедифференциация специализированных клеток и образование каллусной ткани.</p> <p>Роль фитогормонов в регуляции морфогенеза растений, дифференциации клеток, делении, дедифференцировке клеток <i>in vitro</i>. Препараты с рострегулирующей активностью в современном растениеводстве.</p> <p>Субкультивирование каллусной ткани. Особенности культивирования длительно выращиваемых каллусных культур. Вторичная дифференцировка и морфогенез в культуре изолированных органов, тканей и клеток растений <i>in vitro</i>. Типы вторичной дифференцировки. Морфогенез и его типы. Получение растений-регенерантов. Роль фитогормонов во вторичной дифференцировке и морфогенезе клеток.</p> <p>Особенности растительных меристем. Культура изолированных меристем. Этапы клонального микроразмножения растений. Микрочеренкование. Технология получения безвирусного посадочного материала картофеля, земляники, смородины и других культур. Технология и агротехника возделывания картофеля из пробирочных микрорастений и производства оздоровленного элитного посадочного материала</p>
2	Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений.	<p>Использование методов <i>in vitro</i> для размножения нежизнеспособных гибридов. Культивирование изолированных пыльников, микроспор, семяпочек, зародышей. Эмбриокультура, тотипотентность растительных клеток. Соматический эмбриогенез. Спонтанные мутации, соматические вариации <i>in vitro</i> и их практическое значение. Клеточная селекция. Условия, цели, возможности применения. Методы клеточной селекции в получении новых форм растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам среды: фитопатогенам, их токсинам, засолению, засухе, кислотности почв, тяжелым металлам и др. Криосохранение: значение и задачи в сохранении генофонда растений.</p>
3	Адаптация микроклонов к нестерильным условиям.	<p>Особенности морфогенеза у пробирочных растений, влияющие на процесс адаптации к нестерильным условиям. Адаптация микроклонов в почвенных субстратах и с помощью аэропонной установки. Выбор субстратов, их подготовка к высадке растений, обработка микроклонов антистрессовыми препаратами.</p>

5 Тематика контактной работы

5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ раздела	Наименование лекционных занятий	Объем, часы	
			Очное обучение	Заочное обучение
1	2	3	4	5
1	1	<u>Культура клеток и тканей в клональном микроразмножении растений.</u> Дедифференцировка растительных клеток и каллусогенез. Общая характеристика каллусных клеток растений, протопласты. Этапы клонального микроразмножения растений. Микрочеренкование. Технология получения безвирусного посадочного материала картофеля, земляники, смородины и других сельскохозяйственных культур.	6	2
2	2	<u>Применение методов in vitro в селекции растений.</u> Использование методов in vitro для размножения нежизнеспособных гибридов. Эмбриокультура, тотипотентность растительных клеток. Соматический эмбриогенез. Использование культуры изолированных растительных тканей и клеток в селекции растений.	4	1
3	3	<u>Адаптация микроклонов к нестерильным условиям.</u> Особенности морфогенеза у пробирочных растений, влияющие на процесс адаптации к нестерильным условиям. Адаптация микроклонов на почвенных субстратах и с помощью аэропонной установки.	2	1
Итого			12	4

5.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№ п/п	№ модуля	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			Очное обучение	Заочное обучение
1	1	Приготовление питательных сред для культивирования изолированных растительных тканей.	2	
2	1	Техника введения в культуру in vitro, стерилизация первичных эксплантов (семян и побегов).	2	
3	1	Выделение и культивирование in vitro апикальных меристем сельскохозяйственных культур.	2	2
4	1	Индукция каллусогенеза из листовых и стеблевых эксплантов	2	
Итого			8	2

5.3 Занятия семинарского типа (лабораторные работы)

№ п/п	№ модуля	Наименование лабораторных работ	Объем, часы	
			Очное обучение	Заочное обучение
1	1	Клональное микроразмножение растений путем черенкования побегов	2	1
2	2	Культура изолированных зародышей	2	1
3	2	Получение растений-регенерантов из каллусной ткани	2	
4	2	Получение гаплоидных растений (андрогенез, гиногенез, партеногенез)	2	1

5	3	Адаптация микроклонов к нестерильным условиям	2	1
Итого			10	4

6 Самостоятельная работа обучающихся

6.1 Очное обучение

№ п/п	№ раздела	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1-4	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Приобретение теоретических знаний и навыков по введению в культуру <i>in vitro</i> сельскохозяйственных культур, стерилизации посуды, инструментов, питательных сред.	10
2	1	Самостоятельное изучение теоретического материала	<u>Культура клеток и тканей в клональном микроразмножении растений.</u> Дедифференцировка растительных клеток и каллусогенез. Общая характеристика каллусных клеток растений, протопласты. Этапы клонального микроразмножения растений. Микрочеренкование. Технология получения безвирусного посадочного материала картофеля, земляники, смородины и других сельскохозяйственных культур.	12
3	2		<u>Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений.</u> Использование методов <i>in vitro</i> для размножения нежизнеспособных гибридов. Эмбриокультура, тотипотентность растительных клеток. Соматический эмбриогенез. Использование культуры изолированных растительных тканей и клеток в селекции растений.	10
4	3		<u>Адаптация микроклонов к нестерильным условиям.</u> Особенности морфогенеза у пробирочных растений, влияющие на процесс адаптации к нестерильным условиям. Адаптация микроклонов на почвенных субстратах и с помощью аэропонной установки.	10
Итого				42

6.2 Заочное обучение

№ п/п	№ раздела	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1-4	Подготовка к лабораторным и практическим занятиям.	Приобретение теоретических знаний и навыков по введению в культуру <i>in vitro</i> сельскохозяйственных культур, стерилизации посуды, инструментов, питательных сред.	10
2	1	Самостоятельное изучение теоретического материала	<u>Культура клеток и тканей в клональном микроразмножении растений.</u> Дедифференцировка растительных клеток и каллусогенез. Общая характеристика каллусных клеток растений, протопласты. Этапы клонального микроразмножения растений. Микрочеренкование. Технология получения безвирусного посадочного материала картофеля, земляники, смородины и других сельскохозяйственных культур.	20
3	2		<u>Применение методов <i>in vitro</i> в селекции растений.</u> Использование методов <i>in vitro</i> для размножения нежизнеспособных гибридов. Эмбриокультура, тотипо-	20

			тентность растительных клеток. Соматический эмбриогенез. Использование культуры изолированных растительных тканей и клеток в селекции растений.	
4	3		<u>Адаптация микроклонов к нестерильным условиям.</u> Особенности морфогенеза у пробирочных растений, влияющие на процесс адаптации к нестерильным условиям. Адаптация микроклонов на почвенных субстратах и с помощью аэропонной установки.	12
Итого				62

7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых и ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций, имитационных моделей и групповых дискуссий.

№ п/п	№ раздела	Наименование темы	Вид учебного занятия	Активные и интерактивные формы обучения
1	1	Получение растений-регенерантов из каллусной ткани	Практическое занятие	Кейс-задания
2	1	Техника введения в культуру in vitro, стерилизация первичных эксплантов (семян и побегов)	Практическое занятие	Проведение практического занятия с анализом результата
3	1	Выделение и культивирование in vitro апикальных меристем сельскохозяйственных культур	Лабораторная работа	Кейс-задания

8 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1** к рабочей программе дисциплины (модуля) оценочные материалы по учебной дисциплине в виде «**Фонда оценочных средств**».

9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Егорова Т.А. Основы биотехнологии [Текст]: учебник для бакалавров / Т.А. Егорова., С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – Москва: Академия, 2006. - 208 с.
2. Сельскохозяйственная биотехнология [Текст]: учебник для бакалавров / Под ред. В.С. Шевелухи. – Москва: Высшая школа, 2008. – 600 с.

3. Штерншис, М.В. Биотехнология в защите растений [Текст] : учеб. пособие / М.В. Штерншис, О.Г. Томилова, И.В. Андреева; под ред. М. В. Штерншис; Новосибирский ГАУ. - 2-е изд., перераб. и доп. - Новосибирск: НГАУ, 2006. - 199 с.
4. Третьяков Н.Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений [Текст]: учебник для бакалавров / Н.Н. Третьяков, Е.Н. Кошкин, Н.Н. Новиков. – Москва: КолосС, 2005. - 655 с.

б) Дополнительная литература:

1. Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология [Текст] : учеб. пособие / Р.Г. Бутенко – Москва: Наука, 1986. – 296 с.
2. Бутенко Р.Г. Клеточная инженерия. Биотехнология [Текст] : учеб. пособие / Р.Г. Бутенко, М.В. Гусев, А.Р. Киркин. – Москва: Высшая школа, 1987. – 376 с.
3. Бутенко Р.Г. Биотехнология сельскохозяйственных растений [Текст] : учеб. пособие / Р.Г. Бутенко. – Москва: Агропромиздат, 1987. - 301 с.
4. Загоскина Н.В. Биотехнология: теория и практика [Текст] : учеб. пособие для вузов / Н.В. Загоскина. - Москва: Оникс, 2009. – 496 с.
5. Калинин Ф.Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений [Текст] : учеб. пособие / Ф.Л. Калинин, В.В. Сарнацкая, В.Е. Полищук – Киев: Наукова думка, 1980. – 488 с.
6. Калашникова Е.Н. Клеточная инженерия растений [Текст]: курс лекций / Е.Н. Калашникова – Москва: РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. - 155 с.

10. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система;
3. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система elibrary.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ;
2. <http://window.edu.ru/> - "Единое окно": доступ к образовательным ресурсам;
3. <http://www.gks.ru/> - Федеральная служба государственной статистики.
4. <http://www.mcx.ru/> - Министерство сельского хозяйства РФ
5. <https://agriculture.bashkortostan.ru/> - Министерство сельского хозяйства РБ
6. <http://agronomiy.ru/> - Агрономический портал - сайт о сельском хозяйстве России.
7. <http://faostat.fao.org/> - ФАО - Крупнейший центр сельскохозяйственной информации.

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://www.consultant.ru> – справочная правовая система Консультант плюс;
3. <http://garant.ru> - Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В ходе изучения дисциплины организован непрерывный мониторинг качества на всех этапах обучения. Предлагаемые элементы мониторинга: академическая активность; рубежный контроль; результаты практических занятий (лабораторные работы, индивидуальные задания); итоговый контроль

Виды учебных работ	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа (лекция)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Занятия семинарского типа (практические занятия)	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму.
Занятия семинарского типа (лабораторная работа)	Методические указания по выполнению лабораторных работ можно найти на сайте электронной библиотеки БГАУ http://biblio.bsau.ru
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций и рекомендуемую литературу.
Самостоятельная работа	Подготовка к занятиям лекционного и семинарского типа. Самостоятельное изучение теоретического материала, основной и дополнительной литературы, включая справочные издания, зарубежные источники и т.д. по разделам дисциплины.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Б1.В.08 «Микроклональное размножение растений» [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.04 Агротехнология, профиль Биотехнология в растениеводстве, квалификация - Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. растениеводства, селекции растений и биотехнологии ; сост. Н.С. Анохина. - Уфа : БГАУ, 2023	ПЗ 1-4
2	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1.В.08 «Микроклональное размножение растений» [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.04 Агротехнология, профиль Биотехнология в растениеводстве, квалификация - Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. растениеводства, селекции растений и биотехнологии ; сост. Н.С. Анохина. - Уфа : БГАУ, 2023	ЛР 1-5

12 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Б1.В.08 «Микроклональное размножение растений» [Электронный	ПЗ 1-4

	ресурс]: направление подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль Биотехнология в растениеводстве, квалификация - Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. растениеводства, селекции растений и биотехнологии ; сост. Н.С. Анохина. - Уфа : БГАУ, 2023	
2	Методические указания к лабораторным работам по дисциплине Б1.В.08 «Микроклональное размножение растений» [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль Биотехнология в растениеводстве, квалификация - Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. растениеводства, селекции растений и биотехнологии ; сост. Н.С. Анохина. - Уфа : БГАУ, 2023	ЛР 1-5
3	Методические указания к самостоятельной работе обучающихся по дисциплине Б1.В.08 «Микроклональное размножение растений» [Электронный ресурс]: направление подготовки 35.03.04 Агрономия, профиль Биотехнология в растениеводстве, квалификация - Бакалавр / Башкирский ГАУ, Каф. растениеводства, селекции растений и биотехнологии ; сост. Н.С. Анохина. - Уфа : БГАУ, 2023	СИТМ

13 Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Внеаудиторное контактное взаимодействие с обучающимися по самостоятельному изучению теоретического материала, выполнению контролируемых и /или неконтролируемых видов СРО осуществляется в системе управления обучением электронной информационной образовательной среды университета <https://edu.bsau.ru>.

Перечень программного обеспечения:

1. Microsoft Windows;
2. Microsoft Office 2010 Standard;

14 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения лекционных и практических занятий по данной дисциплине используются аудитории, оснащенные мультимедийным оборудованием.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	2	3
1	Аудитория для занятий лекционного типа	Лекции
2	Аудитория для занятий семинарского типа	Семинары, практические занятия. лабораторные работы
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Консультации
4	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося	Самостоятельная работа обучающихся

Перечень лабораторного оборудования

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
2	Автоклав	1
3	Весы лабораторные до 1200 гр дискретность 0,1 г	1
4	Весы аналитические	1
5	Бинокли	10
6	Ламинар-бокс	4
7	Нетбук iRU Intro	1
8	Проектор Toshiba TLR-X2500 LCD, XGA 1024*768, 2500 ANSI	1

15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

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

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библио-

течной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеоувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Этап формирования
ПК-13 Способен определять физиологическое состояние, адаптационный потенциал и факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур на разных этапах размножения in vitro.	ПК- 13.1. Способен работать в асептических условиях, готовить маточные растворы и различные питательные среды. ПК-13.2. Владеет методами культуры клеток и тканей растений. ПК-13.3. Способен получать оздоровленный посадочный материал in vitro и адаптировать микроклоны к нестерильным условиям.	5

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

2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-13. Способен определять физиологическое состояние, адаптационный потенциал и факторы регулирования роста и развития сельскохозяйственных культур на разных этапах размножения in vitro.

ИДК - ПК- 13.1 Способен работать в асептических условиях, готовить маточные растворы и различные питательные среды.

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено		Зачтено	
Знания	ПК-13.1/Зн.1 знание основ работы в стерильном боксе.	Отсутствие или фрагментарное знание основ работы в стерильном боксе	Неполное знание основ работы в стерильном боксе	В целом сформированное знание основ работы в стерильном боксе	Сформированное систематическое знание основ работы в стерильном боксе
Умения	ПК-13.1/Ум.1 готовить маточные растворы и питательные среды	Отсутствие или фрагментарное умение готовить маточные растворы и питательные среды	Неполное умение готовить маточные растворы и питательные среды	В целом сформированное умение готовить маточные растворы и питательные среды	Сформированное систематическое умение готовить маточные растворы и питательные среды

Навыки	ПК-13.1/Вл. 1 навыками работы со специальным лабораторным оборудованием.	Отсутствие или фрагментарное владение навыками работы со специальным лабораторным оборудованием	Неполное владение базовыми навыками работы со специальным лабораторным оборудованием	В целом сформированное владение базовыми навыками работы со специальным лабораторным оборудованием	Сформированное систематическое владение базовыми навыками работы со специальным лабораторным оборудованием
--------	--	---	--	--	--

ИДК - ПК-13.2. Владеет методами культуры клеток и тканей растений.

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено	Зачтено		
Знания	ПК-13.2/Зн.1 знание методики культивирования клеток и тканей растений на жидких и твердых питательных средах.	Отсутствие или фрагментарное знание методики культивирования клеток и тканей растений на жидких и твердых питательных средах.	Неполное знание методики культивирования клеток и тканей растений на жидких и твердых питательных средах.	В целом сформированное знание методики культивирования клеток и тканей растений на жидких и твердых питательных средах.	Сформированное систематическое знание методики культивирования клеток и тканей растений на жидких и твердых питательных средах.
Умения	ПК-13.2/Ум.1 готовить жидкие и твердые питательные среды	Отсутствие или фрагментарное умение готовить жидкие и твердые питательные среды	Неполное умение готовить жидкие и твердые питательные среды	В целом сформированное умение готовить жидкие и твердые питательные среды	Сформированное систематическое умение готовить жидкие и твердые питательные среды
Навыки	ПК-13.2/Вл. 1 навыками посадки клеток и тканей растений на питательные среды в стерильных условиях.	Отсутствие или фрагментарное владение навыками посадки клеток и тканей растений на питательные среды в стерильных условиях.	Неполное владение базовыми навыками посадки клеток и тканей растений на питательные среды в стерильных условиях..	В целом сформированное владение базовыми навыками посадки клеток и тканей растений на питательные среды в стерильных условиях.	Сформированное систематическое владение базовыми навыками посадки клеток и тканей растений на питательные среды в стерильных условиях.

ИДК - ПК-13.3. Способен получать оздоровленный посадочный материал *in vitro* и адаптировать микроклоны к нестерильным условиям.

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
		Не зачтено		Зачтено	
Знания	ПК-13.3/Зн.1 знание принципа тотипотентности растительных клеток.	Отсутствие или фрагментарное знание принципа тотипотентности растительных клеток.	Неполное знание принципа тотипотентности растительных клеток.	В целом сформированное знание принципа тотипотентности растительных клеток.	Сформированное систематическое знание принципа тотипотентности растительных клеток.
	ПК-13.3/Ум.1 выделять меристемы сельскохозяйственных культур и вводить их в культуру in vitro.	Отсутствие или фрагментарное умение выделять меристемы сельскохозяйственных культур и вводить их в культуру in vitro.	Неполное умение выделять меристемы сельскохозяйственных культур и вводить их в культуру in vitro.	В целом сформированное умение выделять меристемы сельскохозяйственных культур и вводить их в культуру in vitro.	Сформированное систематическое умение выделять меристемы сельскохозяйственных культур и вводить их в культуру in vitro.
	ПК-13.3/Вл. 1 навыками подбора условия адаптации микроклонов к нестерильным условиям.	Отсутствие или фрагментарное владение навыками подбора условия адаптации микроклонов к нестерильным условиям.	Неполное владение базовыми навыками подбора условия адаптации микроклонов к нестерильным условиям.	В целом сформированное владение базовыми навыками подбора условия адаптации микроклонов к нестерильным условиям.	Сформированное систематическое владение базовыми навыками подбора условия адаптации микроклонов к нестерильным условиям.

2.2 Шкала оценивания компетенций

Виды оценок	Оценки			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая оценка по 5-ти балльной системе	Не зачтено		Зачтено	

2.3 Критерии оценки по пятибалльной системе

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе,

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
	умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины
Результат зачета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

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

1 Фонд вопросов для проведения итогового контроля (зачет)

1. Предмет культуры клеток, тканей и органов растений.
2. Тотипотентность растительной клетки.
3. Значение метода культуры клеток, тканей и органов растений для решения фундаментальных проблем биологии.
4. Культура клеток и тканей как основа биотехнологии растений.
5. История развития метода культивирования клеток, тканей и органов растений.
6. Требования к биотехнологической лаборатории для получения и поддержания культур клеток, тканей и органов растений. Ламинар-боксы.
7. Условия асептики при выполнении работ по культивированию растительных объектов *in vitro*.
8. Методы и приемы стерилизации растительного материала при введении в культуру.
9. Состав питательных сред и роль отдельных их компонентов.
10. Фитогормоны и регуляторы роста как важнейшие компоненты питательных сред.
11. Основные требования к физическим условиям культивирования растительных клеток.
12. Ростовый цикл каллусных и суспензионных культур.
13. Типы каллусных культур.
14. Использование каллусных культур в фундаментальных исследованиях и биотехнологии.
15. Методы и условия получения протопластов.
16. Способы и условия культивирования протопластов.
17. Основные типы дифференцировки *in vitro*.

18. Гистогенез in vitro.
19. Морфогенез in vitro.
20. Факторы, определяющие возможность и направленность морфогенеза in vitro.
21. Соматический эмбриогенез in vitro.
22. Преимущества клонального размножения в сравнении с традиционными методами вегетативного размножения растений.
23. Области применения технологии микроклонального размножения растений.
24. Объекты и способы микроклонального размножения растений.
25. Этапы микроклонального размножения растений.
26. Проблемы адаптации клонированных растений к почвенным условиям произрастания и пути их решения.
27. Факторы, влияющие на процесс микроклонального размножения растений.
28. Получение безвирусного посадочного материала.
29. Использование метода культуры клеток, тканей и органов растений для сохранения генофонда.
30. Основные этапы технологии криосохранения растительных объектов.
31. Преимущества использования клеточных культур в качестве продуцентов БАВ по сравнению с интактными растениями.
32. Клеточные технологии в селекции растений.
33. Оплодотворение in vitro.
34. Эмбриокультура.
35. Экспериментальная гаплоидия. Использование гаплоидов в генетических и селекционных работах.
36. Андрогенез in vitro.
37. Гиногенез in vitro.
38. Партеногенез in vitro.
39. Получение соматоклональных вариантов.
40. Клеточная селекция in vitro.

2 Тесты по дисциплине

Тесты по дисциплине для оценки сформированности компетенции ПК-13.

1. Выращивание живого материала на искусственных питательных средах, в стерильных условиях обозначают термином:
 - а) de novo;
 - б) in vivo;
 - в) in vitro.
2. Явление подавления роста боковых почек побега называется:
 - а) амплификация;
 - б) апикальное доминирование;
 - в) базипетальный транспорт.
3. Какие основные компоненты, входят в состав питательной среды?
 - а) минеральные соли;
 - б) минеральные соли, витамины;
 - в) минеральные соли, витамины, гормоны;
 - г) минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания;
 - д) минеральные соли, витамины, гормоны, источник углеродного питания, агар.
4. Какой способ применяется для стерилизации питательных сред?
 - а) кипячение;
 - б) автоклавирование;
 - в) выдерживание в термостате;
 - г) обработка УФ;

- д) обработка γ -лучами.
5. Какое время необходимо для автоклавирования питательной среды?
- а) 10мин;
 - б) 20 мин;
 - в) 30 мин;
 - г) 40 мин;
 - д) 50 мин.
6. Какой стерилизующий раствор применяют для стерилизации растительного материала?
- а) йод;
 - б) зеленка;
 - в) спирт;
 - г) сулема;
 - д) обжигают над пламенем спиртовки.
7. Молодые, активно растущие ткани выдерживают в стерилизующем растворе:
- а) 10-12мин;
 - б) 3-5 мин;
 - в) В 15-18 мин;
 - г) 8-10 мин;
 - д) 18-20 мин.
8. К фитогормонам относятся:
- а) хлорофиллы;
 - б) каратиноиды;
 - в) ферменты;
 - г) цитокинины.
9. Фитогормоны – это:
- а) органические соединения;
 - б) неорганические соединения;
 - в) соединения органической и неорганической природы;
10. Фитогормоны с аттрагирующим действием:
- а) ауксины;
 - б) цитокинины;
 - в) гиббереллины;
 - г) этилен.
11. Фитогормоны, влияющие на пол растений:
- а) цитокинины;
 - б) АБК;
 - в) этилен;
 - г) гиббереллины.
12. Синтез какого из гормонов светозависим:
- а) ауксины;
 - б) гиббереллины;
 - в) brassinosteroids;
 - г) цитокинины.
13. Какая группа гормонов отвечает за процесс каллусогенеза?
- а) цитокинины;
 - б) гиббереллины;
 - в) ауксины;
 - г) абсцизовая кислота;
 - д) brassinosteroids.
14. Каллусная ткань состоит из клеток:
- а) дифференцированных;
 - б) паренхимных;

- в) дедифференцированных;
 - г) меристематических;
 - д) половых.
15. Какие гормоны или их сочетания регулируют процесс морфогенеза в каллусной ткани?
- а) ауксины и гиббереллины;
 - б) ауксины и цитокинины;
 - в) ауксины и абсцизовая кислота;
 - г) цитокинины;
 - д) гиббереллины.
16. Из каких частей растения можно получить каллусную ткань?
- а) стеблей;
 - б) почек;
 - в) цветков;
 - г) пыльников;
 - д) из всех перечисленных выше частей.
17. Какие гормоны и их сочетания регулируют процесс ризогенеза в каллусной ткани?
- а) ауксинов > цитокининов;
 - б) цитокининов > ауксинов;
 - в) цитокининов > абсцизовой кислоты;
 - г) гиббереллинов > ауксинов;
 - д) цитокинины = ауксинам.
18. Какое значение рН питательной среды является оптимальным для культивирования голубики?
- а) 5,8
 - б) 6,2
 - в) 4,5
19. Какое значение рН питательной среды является оптимальным для культивирования земляники садовой?
- а) 5,6
 - б) 6,5
 - в) 4,3
20. Впервые успешное культивирование растительных тканей на синтетических питательных средах осуществили
- а) Роббинс и Котте;
 - б) Уайт и Готье;
 - в) Хеллер и Нич.
21. Опухолевые клетки растений в культуре
- а) гормонозависимы;
 - б) гормононезависимы.
22. Каллусная ткань 1. 2.
- а) гетерогенна;
 - б) гомогенна.
23. Плотный, с меристематическими очагами, каллус используют преимущественно для
- а) получения суспензии;
 - б) регенерации растений.
24. Для обеспечения генетической стабильности клонируемого материала в качестве экспланта предпочтительнее брать ткани
- а) старые;
 - б) молодые.
25. Генетическая пестрота потомков характерна для размножения
- а) семенного;
 - б) вегетативного.

3 Активные и интерактивные формы обучения используемые при преподавании дисциплины, способствующие реализации у обучающихся навыков командной работы и т.д.

При проведении занятий используется **Метод работы в малых группах** как вид интерактивной формы обучения. Метод малых групп состоит в следующем: перед каждой из команд, на которые делится академическая группа, преподаватель ставит «микропроблему», обсуждаемую всеми участниками команды. После обсуждения каждая группа-команда выдаёт свои ответы, которые вновь обсуждаются всем коллективом с участием педагога. В ходе рассмотрения проблем, как правило, возникает дискуссия, так как взгляды участников на обсуждаемые вопросы различаются. Данный метод помогает развить навыки критического мышления, решения проблем, конструктивного общения, командной работы и способствует улучшению межличностных взаимоотношений.

Блиц-опрос (участникам задаётся 5-6 вопросов, на которые они должны дать быстрые и короткие ответы, время для размышления – 1-2 минуты).

Лекция с заранее запланированными ошибками.

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

Контроль результатов обучения обучающимися, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине Б1.В.08 «Микроклональное размножение растений» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Процедура проведения зачета приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			минимальный	максимальный
Модуль 1 Культура клеток и тканей в клональном микроразмножении растений				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	1	5	3	5
2. Посещение лекционных занятий	1	3	2	3
3. Посещение ЛР и ПЗ занятий	1	5	3	5
4. Выполнение домашнего задания	1	5	3	5
Рубежный контроль				
1. Тестирование	4	1	2	4
Модуль 2 Применение методов in vitro в селекции растений				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	1	3	2	3
2. Посещение лекционных занятий	1	2	1	2
3. Посещение лабораторных занятий	1	3	2	3
4. Выполнение домашнего задания	1	3	2	3
Рубежный контроль				
1. Тестирование	4	1	2	4
Модуль 3 Адаптация микроклонов к нестерильным условиям				
Текущий контроль				
1. Аудиторная работа	1	1	0,5	1
2. Посещение лекционных занятий	2	1	1	2
3. Посещение лабораторных занятий	2	1	1	2
4. Выполнение домашнего задания	1	1	0,5	1
Рубежный контроль				
1. Тестирование	2	1	1	2
Итоговый контроль				
1. Зачет	55	1	45	55
Поощрительные балы				
1. Публикация статей	10	1	0	10

Модульно-рейтинговая система обучения и оценки успеваемости обучающихся представляет собой комплексную систему поэтапного оценивания уровня освоения дисциплин образовательной программы по направлению (специальности) высшего образования, при которой осуществляется структурирование содержания каждой учебной дисциплины на модули и проводится регулярная оценка знаний и умений, обучающихся в течение семестра. При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, компетенции, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Рейтинговая оценка знаний, обучающихся по каждой учебной дисциплине независимо от ее общей трудоемкости определяется по 100-балльной шкале.

Изучаемая дисциплина состоит из набора модулей. Объем учебного материала модуля раскрывает отдельную тему изучаемой дисциплины или несколько тем (раздел дисциплины). Каждый модуль завершается определенной формой контроля для оценки степени усвоения учебного материала и получения рейтинговой оценки качества усвоения учебного материала.

Если по дисциплине формой итогового контроля является зачет и обучающийся по итогам текущего и рубежного контроля набирает не менее 45 баллов, преподаватель аттестует обучающегося без его участия в процедуре зачета в день проведения зачета в данной группе.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «удовлетворительно» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «хорошо» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке. В случаях несогласия обучающегося с оценкой, он сдает экзамен по дисциплине на общих основаниях.

Если по дисциплине формой итогового контроля является экзамен и обучающийся набирает не менее 80 баллов по итогам текущего и рубежного контроля (при условии предоставления преподавателем 10 поощрительных баллов), преподаватель с согласия обучающегося выставляет ему оценку «отлично» без его участия в процедуре экзамена в день проведения экзамена в данной группе при наличии допуска деканата в зачетной книжке.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в пятибалльную:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 100 баллов,
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Зачеты:

- зачтено – от 45 до 100 баллов,
- не зачтено – от 0 до 44 баллов.