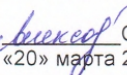


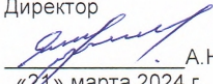
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 09.07.2026 12:19:36
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108051227e81add207cbee4149f209807a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Гарский филиал
Факультет высшего образования

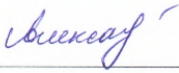
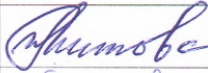
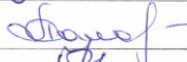
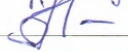
ОПОП по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 С.Н. Александрова
«20» марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
 А.Н. Яцунов
«21» марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.27 Основы биотехнологии

Профиль «Агробизнес»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра	агрономии и агроинженерии	
Разработчик(и) РП:		
канд. с.-х. наук		С.Н. Александрова
Внутренние эксперты:		
Председатель методического совета филиала, канд. экон. наук, доцент		Е.В. Юдина
Начальник отдела ООиНД		И.А. Титова
Заведующая библиотекой		С.В. Малашина
Инженер-программист		В.В. Новокшенов
Тара 2024		

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Министерства образования и науки от 26 июля 2017 г. № 699;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 35.03.04 Агрономия, профиль «Полеводство».

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: к производственно-технологической; организационно-управленческой; научно-исследовательской видам деятельности; к решению им профессиональных задач, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: формирование современных представлений об уровне научных достижений в области клеточной и генетической инженерии; знакомство с современными промышленными биотехнологическими процессами.

2.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы в профессиональной деятельности	сущность гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии в качестве основы для современных технологий растениеводства	применять знания о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений.	владеть навыками создания культур клеток и тканей для создания и размножения растений и микроорганизмов.

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Полнота знаний	Знает сущность гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии в качестве основы для современных технологий растениеводства	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Собеседование, тест, презентация
		Наличие умений	Умеет применять знания применять знания о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки создания культур клеток и тканей для создания и размножения растений и микроорганизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.21 Физиология и биохимия растений	- сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме, их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса; - применять знания о физиологическом состоянии растений и ценозов в современных технологиях растениеводства; - владеть навыками улучшения роста, развития и качества продукции в современных технологиях растениеводства.	-	Б1.В.05 Хранение и переработка продукции растениеводства, Б1.В.06 Экономика и организация предприятий АПК, Б1.В.10 Системы земледелия, Б2.О.02.03(Пд) Преддипломная практика
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета/экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРО, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 8 семестре 4 курса.

Продолжительность семестра 12 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовоемкость, час	
	семестр, курс*	
	очная форма	
	8 сем.	
1. Аудиторные занятия, всего	72	
- лекции	20	
- практические занятия (включая семинары)	8	
- лабораторные работы	44	
2. Внеаудиторная академическая работа	72	
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	20	
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**	20	
- Электронной презентации		
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	14	
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	18	
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	20	
3. Получение зачёта с оценкой по итогам освоения дисциплины	+	
ОБЩАЯ трудовоемкость дисциплины:	Часы	144
	Зачетные единицы	4
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;		

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудовоемкость раздела и ее распределе- ние по видам учебной работы, час.						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Не компетенций, на форми- рование которых ориентиро-	
		общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные
					практические (всех форм)	лабораторные				
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1	Научные основы биотехнологии.	19	2	2			17	4	Собесе- дование, тест, пре- зентация	ОПК-4
2	Микробиотехнология.	27	10	4		6	17	4		
3	Клеточная и генетическая инженерия растений.	69	50	10	6	34	19	6		
4	Сельскохозяйственная биотехнология.	29	10	4	2	4	19	6		
	Промежуточная аттестация	-	×	×	×	×	×	×	Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		144	72	20	8	44	72	20		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	1	Тема: Научные основы биотехнологии. 1. Биотехнология – новая комплексная отрасль. 2. История возникновения и формирования биотехнологии. 3. Технологические основы биотехнологических производств. 4. Элементы слагающие биотехнологические процессы.	2		
2	2	Тема: Биотехнология производства метаболитов. 1. Классификация продуктов биотехнологических производств 2. Принципы культивирования микроорганизмов. 3. Выделение конечных продуктов ферментации. 4. Микробиотехнологические процессы (получение продуктов брожения, органических кислот, антимикробных веществ, аминокислот, витаминов, микробных препаратов и полимеров).	4		
3	3	Тема: Основы генетической инженерии. 1. Генетическая инженерия, принципы. Возможности. Области применения биологических агентов, полученных методами генетической инженерии. 2. Генетическая инженерия растений. 3. Улучшение качества зерна методами генной инженерии. 4. Получение трансгенных растений, устойчивых к стрессовым воздействиям. Получение трансгенных растений, устойчивых к насекомым. 5. Получение трансгенных растений, устойчивых к грибной, бактериальной и вирусной инфекции. 6. Получение трансгенных растений, устойчивых к гербицидам.	4		Презентация на основе современных мультимедийных средств.
	4,5	Тема: Основы клеточной инженерии растений. 1. Типы культур клеток и тканей, краткая история предмета. 2. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток растений. Культура каллусных тканей. 3. Клональное микроразмножение и оздоровление растений. 4. Криосохранение.	6		
4	6,7	Тема: Сельскохозяйственная биотехнология. 1. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. 2. Фитогормоны и синтетические регуляторы в биотехнологии растений. 3. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. 4. Применение достижений современной биотехнологии в агропромышленном производстве.	4		
Общая трудоемкость лекционного курса			20		x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения		4
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения		
Примечания: - материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6; - обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

№		Тема занятия / Примерные вопросы на обсуждение (для семинарских занятий)	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы**	Связь за- нятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
3	1, 2	Генетическая инженерия.	4			ОСП
		Трансгенные растения: мифы и факты.				
		Биобезопасность биотехнологической продук- ции.				
3	3, 4	Культуры растительных клеток.	4		Семинар -кон- ференция	
Клональное микроразмножение.						
4		Биотехнология растений и сельскохозяй- ственное производство.				
Всего практических занятий по дисци- плине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная форма обучения		8	- очная форма обучения			4
- заочная форма обучения		-	- заочная форма обучения			-
В том числе в форме семинарских занятий		-				
- очная форма обучения		-				
- заочная форма обучения		-				
* Условные обозначения: ОСП – предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС – на занятии выдается задание на конкретную ВАРС; ПР СРС – занятие содержательно базируется на результатах выполнения обучающимся конкретной ВАРС.						
** в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6; - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интер- активные формы обу- чения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеауди- торное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	1	1	Ознакомление с организацией работы биотехнологической лаборатории.	2		+	-	работа в малых группах
	2	2	Обеспечение асептических условий культивирования клеток (тканей).	2		+	-	
	3	3	Приготовление искусственных пита- тельных сред.	2		+	-	
3	4	4	Получение культур тканей из различ- ных объектов.	2		+	-	
	5	5	Получение культур изолированных за- родышей пшеницы.	2		+	-	
	6	6	Пассирование культуры ткани на све- жую питательную среду. Индукция морфогенеза в каллусе пшеницы.	2		+	-	
	7	7	Получение суспензионной культуры из каллусов картофеля.	2		+	-	
	8	8	Характеристика суспензионной куль- туры.	2		+	-	

	9	9	Получение андрогенных гаплоидов. Культура изолированных пыльников.	2		+	-	
	10	10	Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля.	2		+	-	
	11	11	Клональное микроразмножение картофеля методом активации пазушных меристем.	2		+	-	
	12	12	Клональное микроразмножение овощных культур.	2		+	-	
	13	13	Клональное микроразмножение ягодных культур.	2		+	-	
	14	14	Индукция образования адвентивных почек непосредственно на гипокотильных сегментах стерильных проростков подсолнечника.	2		+	-	
	15	15	Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям выращивания	2		+	-	
	16	16	Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток	2		+	-	
	17	17	Выделение ядер и ядерной ДНК из растительных тканей.	2		+	-	
	18,19	18	Трансформация двудольных растений агробактериями с помощью метода листовых дисков	4		+	-	
4	20	19	Использование полимеразной цепной реакции для размножения фрагментов ДНК растений	2		+	-	
	21	20	Действие фитогормонов на рост растений.	2		+	-	
	22	21	Влияние ауксинов на укоренение черенков.	2		+	-	
Итого ЛР		20	Общая трудоемкость ЛР		44	х		
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)								
Примечания:								
- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6;								
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.								

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

5.1.2 Выполнение и сдача электронной презентации

5.1.2.1 Место электронной презентации в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением презентации		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения презентации
№	Наименование	
1	Научные основы биотехнологии.	ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности
2	Микробиотехнология.	
3	Клеточная и генетическая инженерия растений.	
4	Сельскохозяйственная биотехнология.	

5.1.2.2 Перечень примерных тем электронной презентации

1. Основные направления биотехнологии.
2. Этапы культивирования изолированных тканей растений. История развития метода.
3. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза.
4. Особенности и генетика каллусных клеток.
5. Гормоннезависимые (привыкшие) растительные ткани.

6. Получение гаплоидов *in vitro* и использование их в селекции.
7. Криосохранение растений.
8. Получение растений-регенерантов, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.
9. Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве.
10. Синтетические регуляторы роста и развитие растений.
11. Производство незаменимых аминокислот.
12. Реутилизация промышленных и с/х отходов с помощью методов биотехнологии.
13. Биотехнология в кормопроизводстве. Клеточная и тканевая биотехнология кормовых культур.
14. Биоконверсия органических отходов: технология производства биогаза.
15. Каллус как основа создания клеточных культур *in vitro*. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей.
16. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.
17. Достижения клеточной биотехнологии в растениеводстве.
18. Факторы, влияющие на морфогенез *in vitro*.
19. Этапы микрклонального размножения растений.
20. Биотехнология производства «одноклеточного» белка. Продуценты белка.
21. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности полевых культур.
22. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности овощных культур.
23. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности зернобобовых культур.
24. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности кормовых культур.
25. Разработка и применение биопестицидов для защиты культурных растений.

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения электронной презентации.

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения электронной презентации – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения электронной презентации учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся выполнил презентацию, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся не выполнил презентацию и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и 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, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения (не реализуется)

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Тема: Научные основы биотехнологии. 1.Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое).	3	фронтальная беседа, тестирование

	2. Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами. Моделирование и оптимизация процессов получения целевых продуктов.		
2	Тема: Промышленная микробиология. 1. Промышленный синтез антибиотиков. 2. Продуценты и среды. 3. Классификация антибиотиков. 4. Особенности ферментации. 5. Стадийность процесса. Выделение и очистка конечного продукта.	3	
3	Тема: Основы генетической инженерии. 1. Повышение эффективности процесса фотосинтеза. 2. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.	3	
	Тема: Основы клеточной инженерии растений. 1. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки.	2	
4	Тема: Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных. 1. Получение кормовых белков. 2. Производство кормовых витаминов. 3. Ферментные препараты.	3	
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он оформил отчетный материал в виде конспекта, ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: выделил основные моменты, приводит практические примеры по теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не оформил отчетный материал в виде конспекта, не соблюдает требуемую форму изложения материала, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лекционные занятия	Повторение ранее изученного материала	-	1. Повторение материала, изученного на предыдущих лекциях, лабораторных и практических занятиях.	6
Лабораторные занятия	Повторение ранее изученного материала	План лабораторного занятия	1. Изучение лекционного материала по теме лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме лабораторного занятия 3. Анализ и обобщение изученного материала.	6
Практические занятия	Повторение ранее изученного материала	План практического занятия	1. Изучение лекционного материала по теме практического занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, Интернет-ресурсов по теме практического занятия 3. Анализ и обобщение изученного материала.	6

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный и смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Собеседование	100 %	беседа преподавателя с обучающимся по изученной теме в конце лабораторного занятия	6
Тест	100 %	по результатам изучения раздела № 1,2,3,4	7
Электронная презентация	100 %	по разделам дисциплины № 1,2,3,4	7

6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	Зачет с оценкой
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;
- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента (Google диск и т.д.);
- использование офисных приложений Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point и др.) и Open Office;
- подготовка отчётов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций (MS Word, MS PowerPoint);
- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

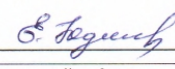
Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8. ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины Б1.О.27 Основы биотехнологии
в составе ОПОП 35.03.04 Агрономия

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агрономии и агроинженерии; протокол № 7 от 20.03.2024. Доцент кафедры, канд. техн. наук, _____ М.А. Бегунов	
б) На заседании методического совета Тарского филиала; протокол № 7 от 21.03.2024. Председатель методического совета, канд. экон. наук, доцент. _____ Е.В.Юдина	
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Директор ООО «ОПХ им. Фрунзе» Тарского района Омской области _____	 В.А. Гекман
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	

**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Музафаров Е. Н. Биотехнология. Основы биологии : учебное пособие / Е. Н. Музафаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-8242-9. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/193279 — Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Грязева В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева, В. В. Кошеляев. — Пенза : ПГАУ, 2024. — 96 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/451361 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Куликова Н. А. Основы генетики и биотехнологии : учебное пособие / Н. А. Куликова, О. Г. Гиченкова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. — 84 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/343868 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Кияшко Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 110 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/70633 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Плотникова Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология: практикум / Л. Я. Плотникова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/60692 — Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Сельскохозяйственная биология: научно-теоретический журнал / Российская академия сельскохозяйственных наук. — Москва. - ISSN 0131-6397 - Текст : непосредственный.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Вестник Омского государственного аграрного университета : рецензируемый научно-практический журнал. — Омск : Омский ГАУ. — ISBN 2222-0364 - Текст электронный. - URL: http://e.lanbook.com/	http://e.lanbook.com/

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)		
Наименование		Доступ
ЭБС «Лань»		http://e.lanbook.com/
«Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)		http://www.studentlibrary.ru/
ЭБС Znanium.com		http://znanium.com
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
Профессиональные базы данных		http://do.omgau.ru
Цифровой лекторий «Наука, бизнес, возможности» на платформе «Я в Агро»		https://svoevagro.ru/digital-lecture/kak-sozdayutsya-novye-vidy-rasteniy
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Microsoft Office (MS Excel, MS Word, MS Power Point и др.) и Open Office	Лекции, лабораторные и практические занятия	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Справочно-правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы	Компьютеры с установленным программным обеспечением и выходом в сеть Интернет	Самостоятельная работа обучающихся
Учебная аудитория	Компьютер, проектор, проекционный экран	Лекции, лабораторные, практические занятия
4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	Самостоятельная работа обучающихся

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Учебная мебель, наглядные пособия, стенды. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, компьютер)
Компьютерный класс с выходом в «Интернет».	Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Кабинет для самостоятельной работы обучающихся. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска маркерная. Учебная мебель, наглядные пособия, стенды. Компьютеры с выходом в Интернет -12 шт. Демонстрационное оборудование: Телевизор LG 43LN543V 43" 1920x1080 серый

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине:

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме с использованием презентаций на основе современных мультимедийных средств. Занятия лабораторного типа проводятся групповым методом, практического (семинарского) типа в форме семинара – конференции.

В ходе изучения дисциплины необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: самостоятельное изучение тем, самоподготовка к аудиторным занятиям, выполнение электронной презентации, участие в контрольно-оценочных мероприятиях.

На самостоятельное изучение выносятся темы:

Научные основы биотехнологии.

Промышленная микробиология.

Основы генетической инженерии.

Основы клеточной инженерии растений.

Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных.

После изучения каждого из разделов проводится текущий контроль результатов освоения дисциплины в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация в форме дифференцированного зачета.

Учитывая значимость дисциплины к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

– обязательное посещение всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим и лабораторным занятиям, активная работа на них;

– активная, ритмичная внеаудиторная работа; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях тесно связано с лабораторными и практическими занятиями. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

1) получение знаний о микробных технологиях, культуре клеток в биотехнологии, клеточной и генетической инженерии в качестве основы для современных технологий растениеводства;

2) получение знаний о создании культур клеток и тканей для размножения растений и микроорганизмов;

3) получение представления работе с культурами при микроклональном размножении;

4) заложение основ знаний о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;

б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;

в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что они получили определенное знание о физиологических процессах, протекающих в растительном организме, их зависимости от внешних условий и значении для продукционного процесса, о классификации и биологических особенностях вредных объектов, их движении в агроценозе; во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые уже изучили либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе предполагаются следующие формы проведения лекций:

Презентация на основе современных мультимедийных средств.	Цель – формировать умения получать, обрабатывать и сохранять источники информации, анализировать учебный материал, выделять наиболее значимые структурные элементы, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму
---	---

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ (СЕМИНАРСКИХ) ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине рабочей программой предусмотрены практические (семинарские) занятия, которые проводятся с использованием следующих приемов:

Семинар-конференция	Цель- формировать умения на основе полученной информации формулировать доказательства, вопросы; формировать умения грамотно отвечать на поставленные вопросы, формировать умения анализировать источники
---------------------	--

4. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине рабочей программой предусмотрены лабораторные занятия, которые проводятся групповым методом.

После выполнения лабораторной работы обучающийся индивидуально представляет отчет и обсуждает с преподавателем итог ее выполнения.

Работа в малых группах	Цель - формировать умения творчески представлять материал; формировать умения работать в группе; формировать умения выделять и анализировать материал
------------------------	---

5. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

5.1. Самостоятельное изучение тем и вопросов

По темам и вопросам, вынесенные на самостоятельное изучение проводится фронтальная беседа, тестирование.

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает все темы и вопросы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – конспект.

Преподавателю необходимо пояснить общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с предложенным планом изучения темы;
- 2) изучить рекомендованную учебную литературу, электронные ресурсы по теме;
- 3) структурировать текст;
- 4) составить конспект;
- 5) предоставить конспект на проверку преподавателю в установленные сроки.

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он оформил отчетный материал в виде конспекта, ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: выделил основные моменты, приводит практические примеры по теме, четко излагает выводы;

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не оформил отчетный материал в виде конспекта, не соблюдает требуемую форму изложения материала, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

5.2. Самоподготовка к лабораторным и практическим (семинарским) занятиям по дисциплине

Самоподготовка к занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

5.3. Организация выполнения и проверка электронной презентации

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает темы презентации, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности – электронная презентация.

Преподавателю необходимо пояснить общий алгоритм выполнения работы:

- 1) изучить рекомендованную учебную литературу, электронные ресурсы по теме;
- 2) составить план изучения темы;
- 3) подготовить презентацию;
- 4) предоставить на проверку в установленные сроки.

Проверка презентации осуществляется на практических занятиях.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «*зачтено*» выставляется, если обучающийся выполнил презентацию, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «*не зачтено*» выставляется, если обучающийся не выполнил презентацию и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

6. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, охватывающие разделы дисциплин: Физиологии и биохимии растений и Химические средства защиты растений. Входной контроль проводится в виде тестирования.

Критерии оценки входного контроля:

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится **текущий контроль** в виде тестирования.

Критерии оценки текущего контроля:

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

Форма **промежуточной аттестации** – зачет с оценкой в 8 семестре. Участие в процедуре получения зачета с оценкой осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины.

Основные условия получения зачета с оценкой:

- 1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине;
- 2) прошёл заключительное тестирование.

Плановая процедура получения зачета с оценкой:

- 1) За период обучения сданы отчеты по всем лабораторным и практическим (семинарским) занятиям;
- 2) На последнем практическом занятии он сдаёт электронную презентацию;
- 3) В период зачётной недели обучающийся сдаёт тестирование;
- 4) В период зачётной недели сдаёт имеющиеся задолженности по дисциплине.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

Факультет высшего образования

ОПОП по направлению 35.03.04 Агрономия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.27 Основы биотехнологии

Направленность (профиль) «Полеводство»

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.
2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.
3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.
4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.
5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры агрономии и агроинженерии, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1		2	3	4	5
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы в профессиональной деятельности	сущность гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии в качестве основы для современных технологий растениеводства	применять знания о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений.	владеть навыками создания культур клеток и тканей для создания и размножения растений и микроорганизмов

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				преподавателя	представи- теля произ- водства	
		1	2	3	4	5
Входной контроль	1					
- тестирование	1.1			X		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	2					
- электронная презентация	2.1	X		X		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем	3.1	X		X		
- в рамках лабораторных и практических занятий и подготовки к ним	3.2	X		X		
Промежуточная аттестация* по итогам изучения дисциплины	4					
- тестирование	4.1			X		
- дифференцированный зачёт	4.2			X		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающихся в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2 Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС

2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4 Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины
--	--

**2.3 Реестр
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1. Средства для входного контроля	Тестовые вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень примерных тем электронной презентации
	Процедура выбора темы обучающимся
3. Средства для текущего контроля	Критерии оценки электронной презентации
	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных и семинарских занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторных и семинарских занятий
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения промежуточного контроля
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы промежуточного контроля
	Плановая процедура получения дифференцированного зачёта

2.4. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Полнота знаний	Знает сущность гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии в качестве основы для современных технологий растениеводства	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Собеседование, тест, презентация
		Наличие умений	Умеет применять знания о гормональной регуляции, клеточной и генетической инженерии для создания, размножения и оздоровления растений.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
		Наличие навыков (владение опытом)	Имеет навыки создания культур клеток и тканей для создания и размножения растений и микроорганизмов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО

Перечень примерных тем электронной презентации

1. Основные направления биотехнологии.
2. Этапы культивирования изолированных тканей растений. История развития метода.
3. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза.
4. Особенности и генетика каллусных клеток.
5. Гормоннезависимые (привыкшие) растительные ткани.
6. Получение гаплоидов *in vitro* и использование их в селекции.
7. Криосохранение растений.
8. Получение растений-регенерантов, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессовым факторам.
9. Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве.
10. Синтетические регуляторы роста и развитие растений.
11. Производство незаменимых аминокислот.
12. Реутилизация промышленных и с/х отходов с помощью методов биотехнологии.
13. Биотехнология в кормопроизводстве. Клеточная и тканевая биотехнология кормовых культур.
14. Биоконверсия органических отходов: технология производства биогаза.
15. Каллус как основа создания клеточных культур *in vitro*. Морфофизиологическая характеристика каллусных тканей.
16. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений.
17. Достижения клеточной биотехнологии в растениеводстве.
18. Факторы, влияющие на морфогенез *in vitro*.
19. Этапы микроклонального размножения растений.
20. Биотехнология производства «одноклеточного» белка. Продуценты белка.
21. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности полевых культур.
22. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности овощных культур.
23. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности зернобобовых культур.
24. Применение фиторегуляторов для повышения урожайности кормовых культур.
25. Разработка и применение биопестицидов для защиты культурных растений.

Процедура выбора темы обучающимся

Обучающемуся предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы электронной презентации из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем предоставляется право самостоятельно предложить тему презентации, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины.

Шкала и критерии оценки электронной презентации

- оценка **«зачтено»** выставляется, если обучающийся выполнил презентацию, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка **«не зачтено»** выставляется, если обучающийся не выполнил презентацию и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. В состав оболочки растительной клетки входит:
жиры
крахмал
целлюлоза
2. Хлоропласты – это пластиды:
зелёные
красные
бесцветные
3. В клетках кожицы чешуи лука пластиды:
бесцветные
красные
зелёные

4. Хромосомы в клетке находятся:
в цитоплазме

в ядре

в вакуолях

5. Хромосомы в клетке:

обеспечивают питание

обеспечивают дыхание

передают наследственные признаки.

6. В состав клеточных мембран входят:

гликопротеиды, фосфолипиды, белки

фосфолипиды, белки и нуклеотиды

белки, липиды, вода и полисахариды

7. Какими пигментами представлена пигментная система хлоропластов высших растений?

хлорофиллами и каротиноидами

каротиноидами и фикобилинами

хлорофиллами, каротиноидами и фикобилинами

хлорофиллами и фикобилинами

8. При фотосинтезе выделяется

кислород

углекислый газ

аммиак

азот

9. При фотосинтезе поглощается

кислород

углекислый газ

аммиак

азот

10. Согласно современным представлениям при фотосинтезе происходит

трансформация энергии света в химическую энергию органических соединений

образование хлорофилла

поглощение кислорода

11. Гормоны растений объединены в группы...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

стимуляторов

ингибиторов

дифференциаторов

пигментов

12. Гормоны-стимуляторы – это ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

аусины

цитокинины

гиббереллины

абсцизовая кислота

13. Нарастание побега стимулирует высокое содержание в точке роста ...

гиббереллина

цитокинина

триптофана

ауксина

14. Гормоны растений, активирующие рост отрезков coleoptилей, стеблей и корней, вызывающие тропические изгибы, называются ...

цитокинины

ауксины

гиббереллины

абсцизовая кислота

15. Природный гормональный ингибитор роста, задерживающий прорастание семян и распускание почек, это – ...

фузикокцин

ауксин

кумарин

абсцизовая кислота

16. Фитогормон-ингибитор – это ...

ауксин

цитокинин

гиббереллин

этилен

17. Деление клеток в культурах стимулируют гормоны...

ауксины

цитокинины

гиббереллины

брасиностероиды

18. Фиторегуляторы группы ауксинов в растениеводстве применяют для ...

предотвращения опадения завязей**укоренения растений**

ускорения листопада

усиления прочности побегов

19. Для борьбы с сорной растительностью на полях применяют синтетические препараты, которые вызывают гибель растений

инсектициды

дефолианты

гербициды

зооциды

20. Образование партенокарпических плодов вызывает воздействие ...

↑ света

гиббереллина

↑ низкой температуры

↑ высокой температуры

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**ответов на вопросы входного контроля**

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

3.1.3 Средства для текущего контроля**ВОПРОСЫ****для самостоятельного изучения темы****«Научные основы биотехнологии»**

1. Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое).

2. Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами. Моделирование и оптимизация процессов получения целевых продуктов.

ВОПРОСЫ**для самостоятельного изучения темы****«Промышленная микробиология»**

1. Промышленный синтез антибиотиков.
2. Продуценты и среды.
3. Классификация антибиотиков.
4. Особенности ферментации.
5. Стадийность процесса. Выделение и очистка конечного продукта.

ВОПРОСЫ**для самостоятельного изучения темы****«Основы генетической инженерии»**

1. Повышение эффективности процесса фотосинтеза.
2. Генно-инженерные подходы к решению проблемы усвоения азота.

ВОПРОСЫ**для самостоятельного изучения темы****«Основы клеточной инженерии растений»**

1. Морфогенез в каллусных тканях как проявление тотипотентности растительной клетки.

ВОПРОСЫ**для самостоятельного изучения темы****«Биотехнология кормовых препаратов для сельскохозяйственных животных»**

1. Получение кормовых белков.

- 2.Производство кормовых витаминов.
- 3.Ферментные препараты.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
4) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
5) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
6) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
7) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
8) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если он оформил отчетный материал в виде конспекта, ясно, четко, логично и грамотно излагает тему: выделил основные моменты, приводит практические примеры по теме, четко излагает выводы;
- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если он не оформил отчетный материал в виде конспекта, не соблюдает требуемую форму изложения материала, не выделяет основные понятия и не представляет практические примеры.

ВОПРОСЫ для самоподготовки по темам лабораторных занятий

Лабораторная работа 1

Тема: Ознакомление с организацией работы биотехнологической лаборатории.

- 1.Какие принципы положены в основу технологии работы *in vitro*?
- 2.Какой комплекс помещений необходим для биотехнологических исследований?
- 3.Какими мерами поддерживается стерильность в помещении для работы с культурами клеток?
- 4.Как должна быть оборудована культуральная комната?
- 5.С помощью какого оборудования обеспечивается стерильность посуды и инструментов?

Лабораторная работа 2

Тема: Обеспечение асептических условий культивирования клеток (тканей).

- 1.Какими способами сапрофитная микрофлора может попасть в стерильные культуры?
- 2.Каким образом необходимо подготовить рабочее место для работы со стерильными культурами?
- 3.Как провести подготовку посуды, инструментов и материалов для работы?
- 4.Какие вещества используются для стерилизации объектов культивирования?
- 5.Каким образом нужно стерилизовать корнеплоды, семена, кусочки тканей?
- 6.Как стерилизуют питательные среды?

Лабораторная работа 3

Тема: Приготовление искусственных питательных сред.

- 1.Какие основные неорганические составляющие входят в состав сред?
- 2.Какие органические вещества обязательны для роста растительных культур?
- 3.Какие виды углеводов входят в состав искусственных питательных сред и какова их роль?
- 4.Какие гормоны используются для культивирования клеток растений и какова их роль в процессах развития культур?
- 5.Каковы особенности приготовления маточных растворов неорганической основы и витаминов для сред?
- 6.Чем отличаются жидкие и твердые питательные среды?

Лабораторная работа 4

Тема: Получение культур тканей из различных объектов.

- 1.Что такое каллус?
- 2.Какие факторы влияют на результативность работы по получению культур тканей?

3. Из каких органов растений может быть получен каллус?
4. Для каких целей могут быть использованы культуры клеток и тканей?
5. Каковы особенности эксплантов из корнеплодов моркови и зрелых семян пшеницы?

Лабораторная работа 5

Тема: Получение культур изолированных зародышей пшеницы.

1. В чем принципиальные различия методов культивирования зародышей и получение культур тканей пшеницы?
2. Укажите область применения освоенного метода в селекции и размножении растений.

Лабораторная работа 6

Тема: Пассирование культуры ткани на свежую питательную среду. Индукция морфогенеза в каллусе пшеницы.

1. Что такое пассирование ткани?
2. На каком свойстве растительных клеток основана регенерация растений?
3. Как выглядят морфогенные и неморфогенные каллусы?
4. Какие добавки фитогормонов стимулируют образование каллуса и регенерацию растений?

Лабораторная работа 7

Тема: Получение суспензионной культуры из каллусов картофеля.

1. Какие каллусы наиболее удобны для получения суспензионных культур?
2. Какие компоненты питательной среды обеспечивают рост суспензионной культуры?
3. Какими приемами добиваются разобщения клеток в суспензии?
4. Какова длительность начального и последующих этапов культивирования?

Лабораторная работа 8

Тема: Характеристика суспензионной культуры.

1. Для чего необходимо контролировать параметры роста суспензионной культуры?
2. По какому признаку выявляют живые и мертвые клетки в суспензионной культуре?
3. Что такое культивируемая единица?
4. Как определяют плотность клеток в культуре?
5. Как определяют степень агрегированности суспензии?
6. Как строят кривую роста клеточной суспензии?
7. Какие фазы развития культуры выделяют на модельной кривой роста?

Лабораторная работа № 9

Тема: Получение андрогенных гаплоидов. Культура изолированных пыльников.

1. Что такое гаплоид и дигаплоид?
2. Какими способами могут быть получены гаплоиды?
3. В чем преимущество метода культуры изолированных пыльников перед другими методами?
4. На какой стадии развития донорных растений необходимо отбирать материал?
5. При каком режиме проводят температурную предобработку растений?
6. Каковы особенности питательных сред для культивирования пыльников?

Лабораторная работа № 10

Тема: Выделение и культивирование апикальных меристем картофеля.

1. В чем преимущество использования оздоровленных растений в производстве?
2. В связи с какой анатомической особенностью строения растений вирусы не проникают в меристемы?
3. Какой комплекс методов необходимо использовать для гарантированного оздоровления растений?
4. Какие методы применяются для контроля чистоты растений от скрытой инфекции?

Лабораторная работа № 11

Тема: Клональное микроразмножение картофеля методом активации пазушных меристем.

1. Что такое клональное микроразмножение растений?
2. В чем заключаются преимущества клонального микроразмножения?
3. Какие методы клонального микроразмножения вы знаете?
4. Какими методами проводят оздоровление растений от скрытой вирусной и бактериальной инфекции?
5. Какими способами поддерживают чистоту растений от инфекций?

Лабораторная работа № 12

Тема: Клональное микроразмножение овощных культур.

1. Какие особенности имеет клональное микроразмножение огурца?

2. Какой коэффициент размножения огурца можно получить в течение трех месяцев, если каждое растение образует 7 пригодных для черенкования междоузлий за 10 дней?

Лабораторная работа № 13

Тема: Клональное микроразмножение ягодных культур.

1. Почему необходимо оздоровление земляники?
2. В помощь каких гормонов индуцируют размножение и образование корней?
3. Какими способами поддерживают чистоту растений от инфекций?

Лабораторная работа № 14

Тема: Индукция образования адвентивных почек непосредственно на гипокотильных сегментах стерильных проростков подсолнечника.

1. Какие культуры можно размножать индукцией побегов в ткани экспланта?
2. В чем методические различия между методами активации пазушных меристем и индукции побегов в ткани экспланта?
3. Какие этапы работы необходимо проделать для клонального микроразмножения подсолнечника?

Лабораторная работа № 15

Тема: Адаптация пробирочных растений к почвенным условиям выращивания.

1. Какая изменчивость (генотипическая или модификационная) формируется под влиянием условий выращивания *in vitro*?
2. Какие приемы важны для адаптации растений к естественным условиям?

Лабораторная работа № 16

Тема: Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток.

1. Что такое генетическая инженерия?
2. С помощью каких инструментов проводят эксперименты в области генетической инженерии?
3. Какие способы введения чужеродной информации применяются в генетической инженерии?
4. Каковы основные этапы выделения плазмидной ДНК?
5. На каком принципе строится разделение плазмидной ДНК и хромосомной ДНК?
6. С помощью каких приемов плазмидную ДНК очищают от примесей РНК и белка?
7. Для каких целей пригодна выделенная плазмидная ДНК?

Лабораторная работа № 17

Тема: Выделение ядер и ядерной ДНК из растительных тканей.

1. В чем сложность выделения ДНК растений?
2. Каковы основные приемы выделения растительной ДНК?
3. Какой принцип используется при разделении молекул и органелл центрифугированием?

Лабораторная работа № 18

Тема: Трансформация двудольных растений агробактериями с помощью метода листовых дисков.

1. В чем суть метода листовых дисков?
2. Для каких растений он применяется?
3. Какой ген введен в вектор в качестве генетического маркера?

Лабораторная работа № 19

Тема: Использование полимеразной цепной реакции для размножения фрагментов ДНК растений.

1. Дайте понятие полимеразной цепной реакции.
2. Выделение ДНК.
3. Проведение ПЦР.
4. Реакционная смесь для ПЦР.
5. Программа ПЦР.
6. Методы анализа ДНК.

Лабораторная работа № 20

Тема: Действие фитогормонов на рост растений.

1. Как осуществляются гормональная жизнедеятельность растений и ответ на воздействие среды?
2. Какова роль гиббереллина в росте и развитии растений?
3. Какие гормоны являются антагонистами гиббереллинов?

Лабораторная работа № 21

Тема: Влияние ауксинов на укоренение черенков.

1. В каких ростовых процессах участвуют ауксины?
2. В каких зонах растений они образуются?

3. Какие стабильные аналоги ауксинов широко применяются в различных отраслях растениеводства?

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к семинарским занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа.

Семинарское занятие № 1,2

Тема 1. Генетическая инженерия.

1. Основные принципы генетической инженерии.
2. Выделение и очистка ДНК и РНК из растительных объектов.
3. Инструменты генетической инженерии. Ферменты.
4. Инструменты генетической инженерии. Векторы.
5. Молекулярное клонирование. Трансформация, электропорация.
6. Перенос генов в растения из бактерий рода *Agrobacterium*.
7. Коинтегративная и бинарная векторные системы, используемые для создания трансгенных растений.
8. Получение трансгенных растений с помощью бинарной системы *A. tumefaciens*.
9. Агробактериальная трансформация растений методом погружения цветков (*floral dip*).
10. Прямые методы переноса генов в растительные клетки.
11. Селективные и репортерные маркерные гены, используемые в генной инженерии растений.
12. Промоторы, применяемые в генной инженерии растений.
13. Транспластомные растения.
14. Генетически трансформированные корни, получаемые при помощи *Agrobacterium rhizogenes*.

Тема 2. Трансгенные растения: мифы и факты.

1. Успехи современных биологов по созданию трансгенных форм растений. Основные полезные свойства, переносимые в растения при помощи трансгенов на практике.
2. ГМО и биобезопасность.
3. Достоинства и недостатки трансгенных растений
4. Трансгенные растения как биопродуценты белков медицинского назначения
5. Генные вакцины.
6. Аргументы против распространения генетически модифицированных продуктов.
7. Анализ современного положения генно-модифицированных продуктов в России.
8. Возможные проявления аллергии и расстройства метаболизма в результате употребления трансгенных белков.
9. Трансгенные растения и почвенная биота
10. Трансгенез и генетически модифицированные продукты
11. Трансгенные растения и среда обитания человека.

Тема 3. Биобезопасность биотехнологической продукции.

1. Понятие о безопасности и биобезопасности.
2. Международная законодательная база по биобезопасности и ее реализация.
3. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органогенных биотехнологиях.
4. О генетическом риске и биобезопасности в биотехнологии и трансгенных технологиях.
5. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
6. Критерии и показатели биобезопасности.
7. Получение, исследование и испытание ГМР.
8. Государственные полевые испытания ГМР на биобезопасность.
9. Государственная регистрация ГМР и первый широкомасштабный выпуск трансгенных растений в окружающую среду.
10. Реакция мировой общественности на развитие биотехнологии и биоинженерии в России.
11. Пути преодоления отставания биотехнологии, биоинженерии и биобезопасности в России.
12. Законодательная база России по биобезопасности и ее реализация.

Семинарское занятие № 3,4

Тема 4. Культуры растительных клеток.

1. Морфофизиологическая характеристика каллуса, методы изучения роста клеточных культур.
2. Суспензионные культуры. Особенности культивирования отдельных клеток.
3. Способы получения и слияния растительных протопластов. Протопласты растительных клеток в биотехнологии растений.
4. Парасексуальная гибридизация и виды соматических гибридов, их жизнеспособность.
5. Введение органелл в изолированные протопласты - биологическое конструирование клеток.
6. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами.
7. Цианобактерии в искусственных ассоциациях.

8. Бесклеточные белок синтезирующие системы.
9. Получение безвирусных растений - хемотерапия, термотерапия.
10. Криоконсервация культивируемых клеток растений как метод сохранения генофонда. Способы замедления роста.
11. Иммобилизация растительных клеток

Тема 5. Клональное микроразмножение.

1. Что такое «Клональное микроразмножение растений».
2. Преимущества клонального микроразмножения растений по сравнению с традиционными методами размножения.
3. Области применения клонального микроразмножения растений.
4. Когда и для каких культур был впервые разработан метод клонального микроразмножения растений.
5. Типы клонального микроразмножения.
6. Размножение растений методом активации существующих в растении меристем.
7. Размножение растений микрочеренкованием и микроклубнями.
8. Размножение растений методом индукции возникновения адвентивных побегов.
9. Получение каллусной ткани с последующей индукцией органогенеза или эмбриоидогенеза. Недостатки этого метода клонального микроразмножения.
10. Чем обусловлена генетическая изменчивость культивируемых клеток растений?
11. Способы оздоровления посадочного материала от вирусов.
12. Основные этапы клонального микроразмножения растений.
13. Изолирование и стерилизация экспланта.
14. Химический состав питательной среды на разных этапах клонального микроразмножения растений.
15. Акклиматизация микроклонов.
16. Влияние генетических факторов на клональное микроразмножение растений.
17. Какие физические факторы влияют на размножение растений *in vitro*.
18. Роль фитогормонов в микроразмножении растений.
19. Условия, необходимые для микроразмножения растений.
20. Технические трудности клонального микроразмножения.
21. Витрификация и причины ее возникновения.
22. Эпигенетическая изменчивость растений, получаемых *in vitro*.
23. Генетическая изменчивость микроклонов.
24. Особенности размножения деревьев *in vitro*.
25. Реювенализация тканей древесных растений и ее роль в клональном микроразмножении древесных пород.
26. Методы клонального микроразмножения деревьев.
27. Размножение масличной пальмы *in vitro*.
28. Перспективы использования клонального размножения в лесной биотехнологии.

Тема 6. Биотехнология растений и сельскохозяйственное производство.

1. Получение высокопродуктивных сортов растений методами генной инженерии.
2. Генная инженерия для восстановления и поддержания плодородия почв.
3. Повышение эффективности процесса фотосинтеза.
4. Повышение устойчивости растений к фитопатогенам, гербицидам, насекомым, засухе и другим стрессам.
5. Клональное размножение и оздоровление растений.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

самоподготовки по темам лабораторных и семинарских занятий

- оценка **«зачтено»** выставляется, если обучающийся оформил отчетный и смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.
- оценка **«не зачтено»** выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал и не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

3.1.4 Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Тестовые задания для прохождения итогового тестирования

1. Биотехнология растений основана на работе с...
УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА
+культурами клеток
+культурами тканей
+культурами органов
- микроорганизмами
2. Теоретической основой генетической инженерии является:

+молекулярная генетика
классическая генетика
биохимия
цитология

3. Микроскопический гриб *Methylophyllus methylotropus* в качестве субстрата для жизнедеятельности использует

этиловый спирт
+метиловый спирт
бутиловый спирт
глицерин

5. Комплекс методов, позволяющий культивировать клетки называется технологией:

in vivo
+in vitro
ex vitro
in situ

6. инженерия – направление биотехнологии, основанное на работе с культурами клеток и тканей

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ

клеточная

7. инженерия - направление биотехнологии, основанное на работе с генами и ДНК

ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ

генетическая

8. Определите объекты для работы различных отраслей биотехнологии

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

- | | |
|----|----------------------------|
| 1. | клеточная биотехнология |
| 2. | генетическая инженерия |
| 3. | соматическая гибридизация |
| 4. | промышленная микробиология |
| 1. | культуры клеток и тканей |
| 2. | ДНК и гены |
| 3. | Протопласты |
| 4. | культуры микроорганизмов |

9. Мировым лидером в применении методов биотехнологии в промышленности является

+США
Китай
Канада
Япония

10. Отрасли биологии изучают

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА

- | | |
|----|---|
| 1. | цитология |
| 2. | генетика |
| 3. | ботаника |
| 4. | физиология растений |
| 1. | строение клетки |
| 2. | процессы хранения и реализации информации |
| 3. | морфологию, анатомию и систематику растений |
| 4. | процессы и функции растений |

11.Получением трансгенных растений занимается...

- микробиология
- генетика

+генетическая инженерия

- клеточная инженерия

12. Фитогормоны – это физиологически активные вещества ...

+синтезируемые в растении

стабильные аналоги фитогормонов

аналоги гормонов, синтезируемые микроорганизмами

продукты химического синтеза

13. Фиторегуляторы - это физиологически активные вещества ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

синтезируемые в растении

+стабильные аналоги фитогормонов

+аналоги гормонов, синтезируемые микроорганизмами

+продукты химического синтеза

14. В группу гормонов-стимуляторов входят ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+ауксины
+гиббереллины
+цитокинины
этилен

15. К гормонам-стимуляторам относятся ...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+брасиностероиды
+гиббереллины
+цитокинины
этилен

16. Гормон – ингибитор – это ...

брасиностероиды
гиббереллины
цитокинины

+этилен

17. Гормон – ингибитор – это ...

+абсцизовая кислота

брасиностероиды

гиббереллины

цитокинины

18. Местом синтеза ауксинов являются

+апикальные меристемы

корни

листья

стебли

20. относятся к образовательным тканям

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

+верхушечные меристемы

+камбий

хлорофиллоносная паренхима

эпидермис

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на тестовые вопросы промежуточного контроля

- «зачтено», если тестирование сдано на 60 % и более.
- «не зачтено» - менее 60 %.

Плановая процедура получения зачёта с оценкой:

- 5) За период обучения сданы отчеты по всем лабораторным и практическим (семинарским) занятиям;
- 6) На последнем практическом занятии он сдаёт электронную презентацию;
- 7) В период зачётной недели обучающийся сдаёт тестирование;
- 8) В период зачётной недели сдаёт имеющиеся задолженности по дисциплине.

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	Зачет с оценкой
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование.

Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

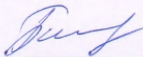
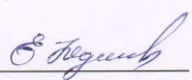
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

4.1. ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

Оценочные средства*		
Задания на уровне «Знать и понимать»*	Задания на уровне «Уметь делать (действовать)»	Задания на уровне «Владеть навыками (иметь навыки)»
1. Bt-гены для защиты растений от насекомых были выделены из бактерии Bacillus thuringiensis E.coli Agrobacterium rhizogenes Symbiolum endobioticum 2. Устойчивые к вирусам растения могут быть созданы путем введения в их геном генов УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА белков оболочек вирусов транспортных белков вирусов интерферона целлюлозы 3. Генетической основой дедифференциации клеток является.... отключение программы специализации клеток и возврат в меристематическое состояние включение адаптационных программ переход клетки в состояние покоя переход клетки в цикл деления 4. Каллусные ткани получают при введении в искусственные питательные среды гормона... 2,4Д кинетина ИУК АБК 5. Клеточная инженерия – это направление биотехнологии, осуществляющее работы на уровне ... УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА клеток генов органов организмов 6. Определите объекты для работы различных отраслей биотехнологии УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУ КАТЕГОРИЯМИ ОТВЕТА 1.клеточная биотехнология 2.генетическая инженерия 3.соматическая гибридизация 4.промышленная микробиология	1. Криосохранение – это способ сохранения клеток в жидком азоте в лиофилизированном состоянии в жидком кислороде во льду 2. Способ развития в культуре ткани, приводящий к развитию корней, называется . ВПИШИТЕ ОТВЕТ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ ризогенез	1. Традиционным способом клонального микроразмножения картофеля является ... черенкование пробирочных растений индукция побегов в тканях экспланта органогенез в каллусных культурах эмбриогенез 2. Этапы клонального микроразмножения реализуются в порядке: 1. введение экспланта в культуру 2. размножение 3. адаптация растений к условиям среды 4. пересадка в грунт

1.культуры клеток и тканей 2.ДНК и гены 3.протопласты 4.культуры микроорганизмов		
В электронном портфолио обучающегося размещается** _____.		

8. ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
фонда оценочных средств учебной дисциплины
Б1.О.27 Основы биотехнологии
в составе ОПОП 35.03.04 Агрономия

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры агрономии и агроинженерии; протокол № 7 от 20.03.2024. Доцент кафедры, канд. техн. наук, _____	 М.А. Бегунов
б) На заседании методического совета Тарского филиала; протокол № 7 от 21.03.2024. Председатель методического совета, канд. экон. наук, доцент. _____	 Е.В. Юдина
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Директор ООО «ОПХ им. Фрунзе» Тарского района Омской области  В.А. Гекман	
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.О.27 Основы биотехнологии
в составе ОПОП 35.03.04 Агрономия

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1	Обновление на 25/26 учебный год	Актуализация списка литературы (Приложение 1)	Ежегодное обновление

Ведущий преподаватель _____ *Александр* /С.Н. Александрова/

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры, протокол №7 от «19» 03.2025 г.

Доцент кафедры агрономии и агроинженерии _____ *Бегунов* /М.А. Бегунов/

Одобрена методическим советом Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ, протокол №7 от «08» 04.2025 г.

Председатель методического совета

Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ _____ *Юдина* /Е.В. Юдина/

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины Б1.О.27 Основы биотехнологии
в составе ОПОП 35.03.04 Агрономия

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1	Обновление на 26/27 учебный год	Актуализация списка литературы (Приложение 1)	Ежегодное обновление
		Актуализация профессиональных баз данных (Приложение 2)	Ежегодное обновление
		Актуализация цифровых технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса (Приложение 5)	Ежегодное обновление
		Интеграция лекций из цифрового лектория «Наука, бизнес, возможности» на платформе «Я в Агро»: - Как создаются новые виды растений; - Революция в мире овощей- дело за нами!	Обеспечение актуальности формируемых знаний

Ведущий преподаватель Александр /С.Н. Александрова/

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена на заседании кафедры, протокол №7 от «18» 03.2026 г.

Зав. кафедрой агрономии и агроинженерии Бегунов /М.А. Бегунов/

Одобрена методическим советом Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ, протокол №7 от «07» 04.2026 г.

Председатель методического совета

Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ Яцунов /А.Н. Яцунов/

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные 1	Доступ 2
Музафаров Е. Н. Биотехнология. Основы биологии : учебное пособие / Е. Н. Музафаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 168 с. — ISBN 978-5-507-50425-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/430568 — Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Грязева, В. И. Основы биотехнологии : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2022. — 217 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/261539 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Куликова Н. А. Основы генетики и биотехнологии : учебное пособие / Н. А. Куликова, О. Г. Гиченкова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2022. — 84 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/343868 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Кияшко Н. В. Основы сельскохозяйственной биотехнологии : учебное пособие / Н. В. Кияшко. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. — 110 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/70633 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	http://e.lanbook.com/
Плотникова Л. Я. Сельскохозяйственная биотехнология: практикум / Л. Я. Плотникова. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 80 с. — Текст : электронный. — URL: https://e.lanbook.com/book/60692 – Режим доступа: для авториз. пользователей	http://e.lanbook.com/
Сельскохозяйственная биология: научно-теоретический журнал / Российская академия сельскохозяйственных наук. – Москва. - ISSN 0131-6397 - Текст : непосредственный.	Библиотека Тарского филиала ФГБОУ ВО Омский ГАУ
Вестник Омского государственного аграрного университета : рецензируемый научно-практический журнал. – Омск : Омский ГАУ. – ISBN 2222-0364 - Текст электронный. - URL: http://e.lanbook.com/	http://e.lanbook.com/

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС)		
Наименование		Доступ
ЭБС «Лань»		http://e.lanbook.com/
«Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)		http://www.studentlibrary.ru/
ЭБС Znanium.com		http://znanium.com
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
Профессиональные базы данных		http://do.omgau.ru
Цифровой лекторий «Наука, бизнес, возможности» на платформе «Я в Агро»		https://svoevagro.ru/digital-lecture/kak-sozdayutsya-novye-vidy-rasteniy
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ