

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных
культур

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического со-
вета университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ТРАНСГЕННЫЕ ЭУКАРИОТИЧЕСКИЕ ОРГАНИЗМЫ»

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Трансгенные эукариотические организмы» является: формирование у обучающихся теоретических представлений об основных направлениях и методах получения трансгенных эукариотических организмов, в том числе и сельскохозяйственных растений; элементарных навыков анализа генно-инженерного эксперимента в ходе практических занятий.

Задачи:

- познакомить обучающихся с основными и перспективными направлениями получения трансгенных эукариотических организмов;
- дать представление об основных методах, применяемых для постановки генно-инженерных экспериментов в области получения трансгенных эукариотических организмов;
- научить обучающихся анализировать современные данные об использовании методов генной инженерии для создания трансгенных растений с полезными свойствами.
- формировать умение самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической информации для решения научных и практических задач в области получения трансгенных эукариотических организмов, необходимых для эффективной и целенаправленной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Трансгенные эукариотические организмы» является вариативной дисциплиной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части Б1.В.07.

Входные знания, умения и навыки, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин: Органическая химия, Основы биохимии, Общая биология и микробиология, Генетика, Основы молекулярной биологии, Генная инженерия; такие как навыки работы с научной литературой, поиска информации, в том числе в информационных сетях, проведения научного эксперимента, практических испытаний и анализов, обобщения, анализа.

Данная дисциплина взаимосвязана с такой дисциплиной как: «ДНК-технологии» и необходима для успешного прохождения учебной практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, государственного экзамена.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлено на формирование профессиональных компетенций:

ОПК-2 - способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ОПК-3 - способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;

ПК-2 - способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами;

ПК-8 - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты обу-	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допо-	Пороговый	Базовый	Продвинутый

<p>пользовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>учных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>
<p>ОПК-3 Знать: как овладеть способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Уметь: пользоваться способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных</p>	<p>Не знает как овладеть способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Не умеет пользоваться способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных</p>	<p>Удовлетворительно знает как овладеть способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Удовлетворительно умеет: пользоваться способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-</p>	<p>Хорошо знает как овладеть способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Хорошо умеет пользоваться способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных за-</p>	<p>Отлично знает как овладеть способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.</p> <p>Отлично умеет пользоваться способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных за-</p>

сами		сами	сами	
ПК-8 Знать: как овладеть способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Не знает как овладеть способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Удовлетворительно знает как овладеть способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Хорошо знает как овладеть способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Отлично знает как овладеть способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности
Уметь: пользоваться способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Не умеет: пользоваться способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Удовлетворительно умеет: пользоваться способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Хорошо умеет пользоваться способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Отлично умеет: пользоваться способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности
Владеть: способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Не владеет: способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Удовлетворительно владеет: способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Хорошо владеет: способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	Отлично владеет: способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- цели и методы получения трансгенных эукариотических организмов;
- основные методы создания банков генов и их использования для клонирования отдельных генов и анализа геномных последовательностей в целях получения трансгенных эукариотических организмов;
- методы овладения способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять

методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- методы анализа трансгенных эукариотических организмов, идентификации генов, входящих в состав их генома;
- методы создания эффективных конструкций для экспрессии генов в целях получения трансгенных эукариотических организмов.

уметь:

- обосновывать необходимость использования того или иного исследовательского метода, для решения практических задач в области получения трансгенных эукариотических организмов;
- самостоятельно осуществлять сбор, обработку, интерпретацию биологической информации для решения научных и практических задач в области получения трансгенных эукариотических организмов;
- пользоваться способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами;

владеть:

- способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности;
- способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции				общее количество компетенции
	ОПК-2	ОПК-3	ПК-2	ПК-8	
Использование генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве.	+	+	+	+	4
Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерантные к гербицидам	+	+	+	+	4
Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям	+	+	+	+	4
Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням	+	+	+	+	4
Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками	+	+	+	+	4
Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности (восстановление фертильности)	+	+	+	+	4

Получение и применение трансгенных дрожжей	+	+	+	+	4
Основные принципы оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО на здоровье человека и окружающую среду	+	+	+	+	4
Итого:					4

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 академических часов.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Всего академических часов	
	Очная форма (4 семестр)	Заочная форма 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т.ч.	60	12
Аудиторные занятия	60	12
Лекции	20	4
Практические занятия	40	8
Самостоятельная работа	48	92
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	44
подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	14	16
выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	10	16
подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	10	16
Контроль	27	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в академических часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Использование генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве.			
	1.1 Использование генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве.	4	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
2	Раздел 2. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерантные к гербицидам			

	2.1. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерантные к гербицидам	2	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
3	Раздел 3. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям.			
	3.1. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям.	2	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
4	Раздел 4. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням			
	4.1. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням	2	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
5	Раздел 5. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками.			
	5.1. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками.	2	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
6	Раздел 6. Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности (восстановление фертильности)			
	6.1. Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности (восстановление фертильности)	2	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
7	Раздел 7. Получение и применение трансгенных дрожжей			
	7.1. Получение и применение трансгенных дрожжей	2	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
8	Раздел 8. Основные принципы оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО на здоровье человека и окружающую среду			
	8.1. Основные принципы оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО на здоровье человека и окружающую среду	4	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
	Итого	20	4	4

4.3. Лабораторные занятия не предусмотрены

4.4. Практические занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в академических часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	

1	Коллоквиум «Использование генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве»	6	1,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
2	Решение кейсов по теме «Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерантные к гербицидам»	6	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
3	Решение кейсов по теме «Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям»	6	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
4	Решение кейсов по теме «Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням»	6	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
5	Решение кейсов по теме «Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками»	6	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
6	Решение кейсов по теме «Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности (восстановление фертильности)»	6	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
7	Решение кейсов по теме «Получение и применение трансгенных дрожжей»	2	0,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
8	Коллоквиум «Основные принципы оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО на здоровье человека и окружающую среду»	2	1,5	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8
	Всего	40	6	4

4.5. Самостоятельная работа

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем в академических часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Использование генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве.	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	2	2
	выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
	подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	2
Раздел 2. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерант-	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	2	2

ные к гербицидам	выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
	подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	2
Раздел 3. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	2	2
	выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
	подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	2
Раздел 4. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	2	2
	выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
	подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	2
Раздел 5. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	2	2
	выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
	подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	2
Раздел 6. Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности (восстановление фертильности)	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	2	2
	выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
	подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	2
Раздел 7. Получение и применение трансгенных дрожжей	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	2	2
	выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
	подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	2
Раздел 8. Основ-	проработка учебного материала по дисциплине	2	4

ные принципы оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО на здоровье человека и окружающую среду	(конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	подготовка к практическим занятиям, контрольным работам, к коллоквиуму	2	2
	выполнение индивидуальных заданий, написание реферата	1	2
	подготовка к сдаче модуля, итоговому контролю	1	2
Итого:		48	92

Методические указания для самостоятельной работы:

1. Дубровский М.Л. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Трансгенные эукариотические организмы» для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01- Биотехнология. Мичуринск- Наукоград РФ, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Выполнение контрольной работы способствует углубленному усвоению положений дисциплины, показывает возможности обучающегося к самостоятельной работе над литературой.

Контрольная работа представляет собой форму самостоятельной работы обучающегося, позволяющую овладеть знаниями и навыками аналитической и исследовательской работы в рамках программы изучаемой учебной дисциплины.

Контрольная работа выполняется в виде письменных ответов на теоретические и практические вопросы, решения практических задач по вариантам, выполнения творческих заданий.

Письменные работы должны быть подготовлены самостоятельно, содержать совокупность аргументированных положений и выводов.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел.1. Использование генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве

Генная инженерия – методология, использующая умение пользоваться способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Возможности использования трансгенных растений в качестве источников сырья для пищевой, парфюмерной, химической, фармацевтической и текстильной промышленности.

Раздел.2. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерантные к гербицидам

Толерантность к глифосату, глюфозинату, циклогексану, сульфонил мочеvine и др. Механизмы устойчивости. Создание трансгенных сортов сельскохозяйственных растений, толерантных к гербицидам, как способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

Раздел.3. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям

Устойчивость к насекомым: колорадскому жуку, повреждающему картофель; личинкам мотыльков (европейский точильщик кукурузы, хлопковый коробочный червь, розовый коробочный червь хлопка и др.), корневым червецам кукурузы. Механизмы устойчивости. Создание трансгенных сортов сельскохозяйственных растений, устойчивых к насеко-

мым-вредителям, как реализация способности работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности.

Раздел.4. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням

Устойчивость к вирусам: томатной и огуречной мозаики; мозаичному тобамовирусу табака; пятнистости папайи, вирусам цуккини; игрек-вирусу (PVY) картофеля и вирусу скручивания листьев (PLRV) картофеля. Метод перекрестной защиты (*cross protection*). CP-трансгены (*coat protein*). Механизмы устойчивости. Основные направления и перспективы создания трансгенных сортов сельскохозяйственных растений, устойчивых к вирусным болезням.

Раздел.5. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками

Получение растений, противостоящих неблагоприятным воздействиям и старению. Окислительный стресс. Солевой стресс. Созревание плодов. Изменение окраски цветков. Изменение пищевой ценности растений. Изменение вкуса и внешнего вида плодов.

Раздел.6. Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности (восстановление фертильности)

Явление мужской стерильности и его использование в сельском хозяйстве. Системы восстановления фертильности. Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений.

Раздел.7. Получение и применение трансгенных дрожжей

Особенности физиологии и культивирования одноклеточных грибов, преимущества дрожжей как продуцентов биологически активных веществ в сравнении с прокариотическими микроорганизмами.

Эписомные экспрессирующие векторы на основе 2-мкм плазмид *Saccharomyces cerevisiae*. Интегрирующие векторы для получения трансгенных *Pichia pastoris* и *Hansenula polymorpha*. Конструирование и применение искусственных дрожжевых хромосом (YAC). Принципы получения секретируемых чужеродных белков на основе *Saccharomyces cerevisiae*.

Раздел.8. Основные принципы оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО на здоровье человека и окружающую среду

Понятия и основные требования к биобезопасности. Природа рисков для здоровья человека и окружающей среды, связанных с генно-инженерными организмами. Возможные неблагоприятные эффекты генно-инженерных организмов на здоровье человека, методы их оценки и способы предупреждения. Биобезопасность в клеточных, тканевых и органо-генных биотехнологиях и трансгенных технологиях. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности. Регистрация трансгенных растений.

5. Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Слайдовые презентации. Электронные материалы.
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов на аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, сообщения, тестирование, собеседования.
Самостоятельная работа	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

В целях реализации лекционного цикла, практической и самостоятельной работы будут использованы личностно-ориентированный, деятельный подход дифференцированного обучения с использованием методов активного и интерактивного обучения.

Для освоения дисциплины «Трансгенные эукариотические организмы» используются различные образовательные методы и технологии для реализации компетенций. Преподавание дисциплины предусматривает лекции, практические занятия, коллоквиумы, тестирование, применение активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающегося. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к лекциям и ЛПЗ, промежуточному контролю и итоговому испытанию.

В учебном процессе широко применяются компьютерные технологии. Лекции проводятся в аудитории с интерактивной доской и проектором обеспечены демонстрационными материалами (электронными презентациями, видеофильмами), с помощью которых можно визуализировать излагаемый материал.

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Трансгенные эукариотические организмы»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Использование генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	20 1 2
2	Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерантные к гербицидам	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 8 3
3	Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 5 3
4	Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 6 4
5	Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 5 4
6	Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности (восстановление фертильности)	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	10 7 1
7	Получение и применение трансгенных дрожжей	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 6 6
8	Основные принципы оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО на здоровье человека и окружающую среду	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для зачета	15 6 10

6.2. Перечень вопросов для зачета

Раздел 1

1. Использование генетически модифицированных организмов в сельском хозяйстве (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8).
2. Генная инженерия – методология, использующая умение пользоваться способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8).

Раздел 2

3. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, толерантные к гербицидам (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8).
4. Толерантность к глифосату, глюфозинату, циклогексану, сульфонил мочевины и др. Механизмы устойчивости (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8).
5. Создание трансгенных сортов сельскохозяйственных растений, толерантных к гербицидам, как способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8).

Раздел 3

6. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к насекомым-вредителям (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8).
7. Устойчивость к насекомым: колорадскому жуку, повреждающему картофель; личинкам мотыльков (европейский точильщик кукурузы, хлопковый коробочный червь, розовый коробочный червь хлопка и др.), корневым червецам кукурузы. Механизмы устойчивости. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
8. Создание трансгенных сортов сельскохозяйственных растений, устойчивых к насекомым-вредителям, как реализация способности работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности.. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)

Раздел 4

9. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений, устойчивые к вирусным болезням. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
10. Устойчивость к вирусам: томатной и огуречной мозаики; мозаичному тобамовирусу табака; пятнистости папайи, вирусам цуккини; игрек-вирусу (PVY) картофеля и вирусу скручивания листьев (PLRV) картофеля. Механизмы устойчивости. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
11. Метод перекрестной защиты (*cross protection*). СР-трансгены (*coat protein*) и их роль в создании трансгенных сортов сельскохозяйственных растений, устойчивых к вирусным болезням. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
12. Основные направления и перспективы создания трансгенных сортов сельскохозяйственных растений, устойчивых к вирусным болезням. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)

Раздел 5

13. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками: созревание плодов; изменение окраски цветков. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
14. Получение растений, противостоящих неблагоприятным воздействиям и старению: Окислительный стресс, солевой стресс. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)

15. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками: изменение пищевой ценности растений. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
16. Трансгенные сорта сельскохозяйственных растений с улучшенными качественными характеристиками: изменение вкуса и внешнего вида плодов. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)

Раздел 6

17. Получение трансгенных гетерозисных гибридов сельскохозяйственных растений на основе системы мужской стерильности (восстановление фертильности) (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)

Раздел 7

18. Особенности физиологии и культивирования одноклеточных грибов, преимущества дрожжей как продуцентов биологически активных веществ в сравнении с прокариотическими микроорганизмами. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
19. Получение и применение трансгенных дрожжей. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
20. Эписомные экспрессирующие векторы на основе 2-мкм плазмид *Saccharomyces cerevisiae*. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
21. Интегрирующие векторы для получения трансгенных *Pichia pastoris* и *Hansenula polymorpha*. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
22. Конструирование и применение искусственных дрожжевых хромосом (YAC). (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
23. Принципы получения секретируемых чужеродных белков на основе *Saccharomyces cerevisiae*. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)

Раздел 8

24. Основные принципы оценки риска возможных неблагоприятных эффектов ГМО на здоровье человека и окружающую среду. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
25. Понятия и основные требования к биобезопасности. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
26. Природа рисков для здоровья человека и окружающей среды, связанных с генно-инженерными организмами. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
27. Возможные неблагоприятные эффекты генно-инженерных организмов на здоровье человека, методы их оценки и способы предупреждения. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
28. Биобезопасность в клеточных биотехнологиях. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
29. Биобезопасность в тканевых биотехнологиях. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
30. Биобезопасность в органогенных биотехнологиях. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
31. Биобезопасность в трансгенных технологиях. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
32. Государственное регулирование генно-инженерной деятельности и биобезопасности. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)
33. Регистрация трансгенных растений. (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-8)

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	Знает: - отлично знает методы овладения способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анали-	Тестовые задания (31-40) Реферат (9-10) Вопросы для зачета (35-50) баллов

	<p>за и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>-основные термины и понятия дисциплины;</p> <p>Умеет:</p> <p>отлично умеет пользоваться способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами;</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - отлично владеет способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности. 	
<p>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Хорошо знает методы овладения способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -хорошо умеет пользоваться способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами; <p>Владеет хорошо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности. 	<p>Тестовые задания (21-30)</p> <p>Реферат (7-10)</p> <p>Вопросы для зачета (22-34)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - удовлетворительно знает методы овладения способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; <p>Умеет:</p>	<p>Тестовые задания (11-20)</p> <p>Реферат (5-8)</p> <p>Вопросы для зачета (19-21)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - удовлетворительно умеет пользоваться способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - удовлетворительно владеет способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности. 	
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»</p>	<p>Не знает:</p> <p>методы овладения способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами; <p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы; - способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности.. 	<p>Тестовые задания (0-10) Реферат(0-6) Экзаменационные билеты– (0-18)</p>

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Трансгенные эукариотические организмы»

7.1. Основная учебная литература:

1. Дубровский М.Л. УМКД по дисциплине «Трансгенные эукариотические организмы» для обучающихся по программе бакалавриата очной, заочной и дистанционной формы обуче-

ния по направлению: 19.03.01- Биотехнология. Мичуринск- Наукоград РФ, Мичуринский ГАУ, 2023.

2. Скворцова, Н.Н. Основы биохимии и молекулярной биологии. Ч. I. Химические компоненты клетки: учебное пособие. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2016. — 154 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/91337>

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Биотехнология Учебник / Грязнева Т.Н., Рубан Е.А., Тихонов И.В. под ред. Е.С.Воронина.- СПб.: ГИОРД, 2008.- 704 с.

2. Практикум по генетической инженерии и молекулярной биологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.С. Гвоздева [и др.]. — Электрон. дан. — Томск : ТГУ, 2012. — 96 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/44893>. — Загл. с экрана.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Дубровский М.Л. УМКД по дисциплине «Трансгенные эукариотические организмы» для обучающихся по программе бакалавриата очной, заочной и дистанционной формы обучения по направлению: 19.03.01- Биотехнология. Мичуринск- Наукоград РФ, 2023.

2. Дубровский М.Л. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Трансгенные эукариотические организмы» для обучающихся по направлению подготовки: 19.03.01- Биотехнология. Мичуринск- Наукоград РФ, 2023.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru/>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru/>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
	MicrosoftWindows,	MicrosoftCorporatio	Лицензионное	-	Лицензия

	OfficeProfessional	n			от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?spphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
	МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?spphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?spphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
	AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU	<u>AdobeSystems</u>	Свободно распространяемое	-	-
	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	<u>FoxitCorporation</u>	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Режим доступа: [.garant.ru](http://garant.ru) - справочно-правовая система «ГАРАНТ»

3. Режим доступа: www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс»

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>
9. ...

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8
2.	Большие данные	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-2, ОПК-3, ПК-8

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сушильный шкаф СМ 50/250-500-ШС (инв.№ 41013401713) 2. Весы электронные (инв.№2101040151) 3. Камера КБУ-1 СПУ мод 9001 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

<p>консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебная лаборатория микробиологии) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/29)</p>	<p>бактерицидная ультрафиолетовая для хранения стерильных инструментов (инв. № 21013600786) 4. Колбонагреватель UT- 4100 ULAB (500мл+450 град) (инв.№ 21013600787) 5. Ультразвуковая мойка (ванна) Uitciean-3 DT (3 л) (инв.№ 21013600791) 6. Доска классная (инв.№ 41013602279) 7. Кресло офисное AV 204 PL МК ткань (инв.№ 41013602313) 8. Микроскоп медицинский Биомед 2 (инв.№ 41013401743, 41013401742, 41013401741, 41013401740, 41013401739, 41013401738, 41013401737, 41013401736, 41013401735, 41013401734, 41013401733, 41013401732, 41013401731, 41013401730, 41013401729, 41013401745, 41013401744) 9. Настенный экран Lumien Master Picture 220-220 см (инв.№ 41013401708) 10. Прибор для измерения (HI 2215-2 микропроцессорный рН/С - метр с автоматической калибровкой и автотермокомпенсацией) (инв.№ 41013401712) 11. Проектор NEC M361 X (инв.№ 41013401705) 12. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор, материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство для чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401698) 13. Стол лабораторный химический (1200x600x750) столешн. пластик/каркас ал. профиль (инв.№ 41013602351, 41013602350, 41013602336, 41013602335, 41013602334, 41013602333, 41013602332, 41013602331, 4103602330, 41013602329, 41013602328,</p>	
--	---	--

	<p>41013602327, 41013602326, 41013602325, 41013602324, 41013602323, 41013602322)</p> <p>14. Шейкер-инкубатор ES- 20/60 с платформой P-16/250, BioSan, с держателем для 16 штук 250 мл колб/стак. BS-010135-СК (инв.№ 21013400713)</p> <p>15. Рефрактометр ИРФ-454Б2М с подсветкой и доп.шкалой. (инв.№ 41013401711)</p> <p>16. Ультротермостат (инв.№ 1101040311)</p> <p>17. Шкаф для хранения лабораторной посуды (800x450x1950) полки пластик/ каркас ал. профиль с замком (инв. № 41013602357)</p>	
<p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p>	<p>1. Доска классная (инв. № 2101063508)</p> <p>2. Жалюзи (инв. № 2101062717)</p> <p>3. Жалюзи (инв. № 2101062716)</p> <p>4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285)</p> <p>5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569)</p> <p>6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520)</p> <p>7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186)</p> <p>8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117)</p> <p>9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182)</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282);</p> <p>4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).</p> <p>5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16).</p> <p>6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных</p>	<p>1. Витрина "Атлант" ХТ-1001-000 (инв.№21013600703)</p> <p>2. Магнитная мешалка ES-6120 с подогревом (инв.№21013400725)</p> <p>3. Микроцентрифуга -вортекс</p>	

<p>консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Лаборатория молекулярно-генетического анализа плодовых растений) (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/2/лаборатория №32)</p>	<p>"Микроспин" BS FV 2400 (инв.№21013400723) 4. Морозильник "Атлант" M7184-000 (инв.№21013600702) 5. Принтер лазерный Canon LBR-6020B черный (Лазерный, 18 стр/мин, 2400*600dpi.USB (инв.№21013400635) 6. Системный комплект +Монитор 18.5 LG19M35A-B Black LED (инв.№21013400653) 7. Термостат TDB-120 SIA Biosan (инв.№21013400724) 8. Термостат твердотельный "термит" 28*0,5мл, 40*1,5 мл. (инв.№21013400726) 9. Фотокамера CANON EOS 600D KIT черный 18 Мр 18-55ISII 3 720р SDHC Li-Ion Набор с объектив (инв.№21013400634) 10. Стол малый лабораторный с 2 тумбами (инв.№41013602184, 41013602183) 11. Шкаф для одежды (инв.№1101064086) 12. Амплификатор SimipliAmp Thermal Cycler (блок 96 по 0,2 мл) (инв.№21013400721) 13. Диспергатор ULTRA-TURRAX tube drive control (инв.№21013400897) 14. Прибор "ВОДОЛЕЙ-М" (инв.№21013400728) 15. Амплификатор Real-time: Амплификатор детоксирующий "Дтпрайм" по ТУ 9443-004-96301278-2010 в модификации 5М6 (инв.№41012400021) 16. Гомогенизатор биологического материала: Гомогенизатор Precellys 24 (инв.№41012400020) 17. Система очистки для получения воды 1 типа: Система водоочистительная лабораторная, вариант исполнения: Simplicity в комплекте (инв.№41012400022) 18. Установка для хранения термолабильной продукции в комплексе с принадлежностями (инв.№41012400039)</p>	
---	--	--

Рабочая программа дисциплины «Трансгенные эукариотические организмы» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, (уровень бакалавриата) утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 193 от 11.03.2015 г.

Автор кандидат с.-х. наук, доцент кафедры садоводства, биотехнологии и селекции с.-х. культур Дубровский М.Л.



Рецензент кандидат с.-х. наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры, землеустройства и кадастров Губин А.С.



Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол от 17 марта 2015 № 10)

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол №8 от 23 марта 2015г).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 апреля 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 1 от 29 августа 2016 г)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина (протокол № 1 от 30 августа 2016).

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, тепличных технологий и биотехнологии (протокол № 8 от «18» апреля 2017 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 18 апреля 2017 г)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 8 от 20 апреля 2017 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 7 от «13» апреля 2018 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 26 апреля 2018 г.).

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол №7 от «9» апреля 2019 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «22» апреля 2019 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 6 от «12» марта 2020 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «20» апреля 2020 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 8 от «5» апреля 2021 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 9 от «19» апреля 2021 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «22» апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 июня 2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробiotехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).