

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

А.И. Белолобцев

«25» 06 2020 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
ФТД.В.01 «Способы направленной модификации генома»**

для подготовки бакалавров

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Направленность: Биотехнология

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2019

Курс 4

Семестр 7

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2020 г. начала подготовки.

Разработчики: Чердниченко М.Ю., кандидат биол. наук, доцент

«22» 06 2020г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии, протокол № 12 от «22»июня 2020 г.

Заведующий кафедрой КА Е.А. Калашникова

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой КА Е.А. Калашникова

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

В.И. Леунов

«15» 09 2019 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
ФТД.В.01 «Способы направленной модификации генома»**

для подготовки бакалавров

Направление: 19.03.01 Биотехнология

Направленность: Биотехнология

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2017

Курс 4

Семестр 7

В рабочую программу дисциплины не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2019 года начала подготовки.

Составители: Чередниченко М.Ю., к.б.н., доцент

«15» 09 2019 г.

Программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры биотехнологии; протокол № 2 от «15» 09 2019 г.

И.о. заведующей кафедрой _____ Е.А. Калашникова

Лист актуализации принят на хранение:

И.о. заведующей выпускающей кафедрой _____ Е.А. Калашникова

«15» 09 2019 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 20 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Факультет агрономии и биотехнологии
Кафедра генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета

В.И. Леунов Леунов В.И.
"24" 10 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.В.01 «СПОСОБЫ НАПРАВЛЕННОЙ МОДИФИКАЦИИ ГЕНОМА»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.01 – Биотехнология

Направленность: Биотехнология

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2017

Регистрационный номер _____

Москва, 2018

Разработчик: Чередниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент

«07» 12 2018 г.

Рецензент: Тараканов И.Г., д-р биол. наук, профессор

«07» 12 2018 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства, протокол № 63 от «7» 12 2018 г.

И.о. зав. кафедрой Пыльнев В.В., д-р биол. наук, профессор

«07» 12 2018 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета Милюкова Н.А., канд. биол. наук

«14» 12 2018 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой Пыльнев В.В., д-р биол. наук, профессор

«14» 12 2018 г.

Зав.отдела комплектования ЦНБ

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:

Методический отдел УМУ

«__» ____ 2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	7
ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ/СЕМИНАРСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	8
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	9
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	9
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	10
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	11
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	11
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	11
8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	13
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины ФТД.В.01 «Способы направленной модификации генома» для подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 – Биотехнология по направленности «Биотехнология»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний в области генетической инженерии и геномного редактирования растений; способности решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением ИКТ и с учетом основных требований информационной безопасности; использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам, а также работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в факультативы по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, ПК-8.

Краткое содержание дисциплины: Курс «Способы направленной модификации генома» предназначен для изучения студентами бакалавриата основ системной биологии как базы для современной биотехнологии и биоинженерии, а также возможностей редактирования генома растений с целью улучшения их признаков и свойств. Дисциплина имеет теоретическую и практико-ориентированную направленность.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Способы направленной модификации генома» являются «Общая биология», «Физиология растений», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы биотехнологии». Дисциплина «Способы направленной модификации генома» является основополагающей для изучения дисциплин «Прикладная биотехнология», «Основы микробной биотехнологии», «Основы генетической инженерии».

Общая трудоемкость дисциплины: 36 часов / 1 зач.ед.

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Способы направленной модификации генома» является формирование у студентов знаний в области генетической инженерии и геномного редактирования растений. В процессе обучения студенты знакомятся с принципами методов генетической инженерии и геномного редактирования, а также с достижениями в этой области науки.

Цель дисциплины соотносится с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению 19.03.01 – Биотехнология, в рамках которого изучается данная дисциплина.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Способы направленной модификации генома» включена в факультативы. Дисциплина «Способы направленной модификации генома» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 – Биотехнология.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Способы направленной модификации генома» являются «Общая биология», «Физиология растений», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Основы биотехнологии».

Дисциплина «Способы направленной модификации генома» является основополагающей для изучения дисциплин «Прикладная биотехнология», «Основы микробной биотехнологии», «Основы генетической инженерии».

Особенностью дисциплины является фундаментальный подход к практической реализации целей освоения дисциплины, охватывающий широкий спектр теоретических знаний и практических навыков.

Рабочая программа дисциплины «Способы направленной модификации генома» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением ИКТ и с учетом основных требований информационной безопасности	источники информационной и библиографической культуры и основные требования информационной безопасности	решать стандартные задачи по созданию генно-инженерно модифицированных организмов	методами организации профессиональной деятельности по получению генно-инженерно модифицированных организмов
2.	ОПК-2	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
3.	ПК-2	способность применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам	современные методы научных исследований в агрономии, утвержденные планы и методики	применять современные методы научных исследований в агрономии согласно утвержденным планам и методикам	методами научных исследований в агрономии
4.	ПК-8	способностью работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	научно-техническую информацию, российский и международный опыт в профессиональной деятельности	работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности	навыками работы с научно-технической информацией

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зач. ед. (36 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по модулям

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	36	36
1. Контактная работа:		
Аудиторная работа	18,25	18,25
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	10	10
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	17,75	17,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	8,75	8,75
<i>подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Методы направленной модификации генома»	12,5	4	4	-	4,5
Тема 1.1 «Методы направленной модификации генома»	12,5	4	4	-	4,5
Раздел 2 «Генетическая модификация растений»	14,25	4	6	-	4,25
Тема 2.1 «Генетическая модификация растений»	14,25	4	6	-	4,25
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>подготовка к зачету (контроль)</i>	9	-	-	-	9
Итого по дисциплине	36	8	10	0,25	17,75

Раздел 1 «Методы направленной модификации генома»

Тема 1.1. Методы направленной модификации генома

Эволюция методов геномного редактирования. Методы, общий принцип. Цинковые пальцы (ZincFingers). Мегануклеазы. Технология TALENs (transcription activator-like effector nucleases). CRISPR-Cas9. Использование отдельных элементов системы на практике. Направленная модификация растений. Направленная модификация животных. Направленная модификация бактерий.

Раздел 2 «Генетическая модификация растений»

Тема 2.1. Генетическая модификация растений

Геномика как основа геномного редактирования. Генная инженерия как основа геномного редактирования. Особенности биологии растений. Способы доставки компонентов геномного редактирования растений: агробактериальная трансформация, вирусная трансформация, бомбардмент. Примеры использования геномного редактирования растений. Что ограничивает прогресс? Генотип и фенотип. Российские лаборатории работающие в области редактирования генома растений и проекты

4.3 Лекции, практические/семинарские занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
Раздел 1. Методы направленной модификации генома					
1.	Тема 1.1. Методы направленной модификации генома	Лекция № 1 «Эволюция методов геномного редактирования»	ОПК-1, ПК-8	-	4
2.		Практическое занятие № 1 «Инструменты геномного редактирования»	ОПК-1, ПК-8	устный опрос	4
Раздел 2. Генетическая модификация растений					
3.	Тема 2.1. Генетическая модификация растений	Лекция № 2 «Геномика как основа геномного редактирования»	ОПК-2, ПК-2	-	4
4.		Практическое занятие № 2 «Агробактериальная генетическая трансформация растений»	ОПК-2, ПК-2	устный опрос тестирование	4
5.		Практическое занятие № 3 «Биобаллистическая и вирусная трансформация»	ОПК-2, ПК-2	устный опрос	2

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 «Методы направленной модификации генома»		
1.	Тема 1.1. Методы направленной модификации генома	Использование отдельных элементов системы на практике. Направленная модификация растений. Направленная модификация животных. Направленная модификация бактерий. (ОПК-1, ПК-8)
Раздел 2 «Генетическая модификация растений»		
2.	Тема 2.1. Генетическая модификация растений	Генная инженерия как основа геномного редактирования. Особенности биологии растений. Способы доставки компонентов геномного редактирования растений: агробактериальная трансформация, вирусная трансформация, бомбардмент. Примеры использования геномного редактирования растений. Что ограничивает прогресс? Генотип и фенотип. Российские лаборатории работающие в области редактирования генома растений и проекты (ОПК-2, ПК-2)

5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Эволюция методов геномного редактирования	Л	Лекция-дискуссия
2.	Инструменты геномного редактирования	ПЗ	Мозговой штурм
3.	Геномика как основа геномного редактирования	Л	Лекция-дискуссия
4.	Агробактериальная генетическая трансформация растений	ПЗ	Мозговой штурм

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примерный перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

Практическое занятие № 1 «Инструменты геномного редактирования»

1. Система модификации генома и ее отдельные элементы.
2. Направления модификации генома растений.
3. Модификация генома животных: направления и методы.
4. Модификация генома бактерий.

Практическое занятие № 2 «Агробактериальная генетическая трансформация растений»

1. Плазмиды как тип векторов для трансформации.
2. Строение Ti-плазмиды.
3. Механизм заражения агробактерией.
4. Сравнение нативной и лабораторной плазмиды.
5. Типы плазмидных векторов (коинтегративный и бинарный).

Практическое занятие № 3 «Биобаллистическая и вирусная трансформация»

1. Металлические частицы, используемые в биобаллистике.
2. Векторы для биобаллистики.
3. Методика проведения биобаллистической трансформации.
4. Вирусы как векторы для переноса генов.

2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):

1. Эволюция методов геномного редактирования.
2. Цинковые пальцы (ZincFingers).
3. Мегануклеазы.
4. Технология TALENs.
5. Технология CRISPR-Cas9.
6. Геномика как основа геномного редактирования.
7. Агробактериальная трансформация растений.
8. Вирусная трансформация растений
9. Биобаллистическая трансформация растений.
10. Создание генетических конструкций, экспрессирующих CRISPR и TALEN.
11. Доставка конструкций, экспрессирующих компоненты системы CRISPR/Cas9.
12. Химерные рекомбиназы и транспозазы как альтернатива TALEN.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Зачет – «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом; в основном сформировал практические навыки.
Не зачтено	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практиче-

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии: Учебное пособие. / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко. - М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. 186 с.
2. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник; / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова и др. / ред. В. С. Шевелуха. - М.: Высш. школа, 2008. - 710 с.: ил.

7.2 Дополнительная литература

1. Боголюбов Д. С. Регуляторные механизмы экспрессии генома: учебно-методическое пособие / Д. С. Боголюбов, В. М. Седова, И. М. Спивак. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 241 с.
2. Браун Т.А. Геномы / Т.А. Браун. Пер. с англ. – М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. – 944 с.
3. Дейнеко Е.В. Генетическая инженерия растений / Е.В. Дейнеко // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. Т. 18, № 1. – С. 125-137.
4. Мензоров А.Г. Практическое руководство по редактированию геномов системой CRISPR/Cas9 / А.Г. Мензоров, В.А. Лукьянчикова, А.Н. Кораблев, И.А. Серова, В.С. Фишман // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. Т. 20. № 6. С. 930-944.
5. Патрушев Л.И. Искусственные генетические системы. Т.1: Генная и белковая инженерия / Л.И. Патрушев; Ин-т биоорганической химии им. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН. Отв. ред. А.И. Мирошников. – М.: Наука, 2004. 526 с.
6. Смирнов А.В. Система CRISPR/Cas9 – универсальный инструмент геномной инженерии / А.В. Смирнов, А.М. Юнусова, В.А. Лукьянчикова, Н.Р. Баттулин // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2016. Т. 20. № 4. С. 493-510.
7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: Учеб.-справ. пособие. / С.Н. Щелкунов. – 2 изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 486 с.; илл.

7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Практикум по биотехнологии растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Н.П. Карсункина, М.Р. Халилуев. Изд. 3-е, испр. и доп. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. 148 с.
2. Лабораторный практикум по культуре клеток и тканей растений / Е.А. Калашникова, М.Ю. Чередниченко, Р.Н. Киракосян, С.М. Зайцева. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 140 с.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 8

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 3, аудитория № 104)	Стол компьютерный – 10 шт. Стул металлический – 10 шт. Стул деревянный – 5 шт. (Инв. №№ 599044, 599055, 599064, 599105, 599115)
Учебная лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Учебный корпус № 3, аудитория № 109)	Аквадистиллятор № 559576 Бокс ламинарный №№ 559911, 559911/1, 559911/2, 559911/3, 31924/6 Весы Ohaus № 34426 Весы аналитические ACCULAB № 559572 Весы электронные KERN EW № 35571 Доска передвижная поворотная № 557950/1 Камера климатическая № 410124000559553 Мойка лабораторная №№ 559920/1, 559920/2, 559920/3 Стеллаж для выращивания растений №№ 559937, 559937/1, 559937/2, 559937/3, 559937/4, 559937/5, 559937/6, 559937/7 Стерилизатор паровой (автоклав) №№ 410124000559575, 410124000559575/1 Стол лабораторный №№ 560198/10, 560198/11, 560198/12, 560198/13, 560198/14, 560198/15, 560198/16, 560198/17, 560198/18, 560198/2, 560198/3, 560198/4, 560198/5, 560198/6, 560198/7, 560198/8, 560198/9, 591056, 591056/1, 591056/10, 591056/11, 591056/12, 591056/13, 591056/14 Сушка лиофильная № 31922 Термостат №№ 559578/1, 559578, 559577 Шейкер-инкубатор орбитальный № 410124000559945 Шкаф вытяжной № 559925

9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного усвоения каждой из тем дисциплины «Способы направленной модификации генома» студент должен внимательно прослушать и за-конспектировать лекцию по конкретной теме, подготовиться к выполнению практической работы, выполнить практическую работу в лаборатории и защи-

тить ее, выполнить домашнее задание и в срок сдать его на проверку. Для самоконтроля студентов предназначены контрольные вопросы.

Для конспектирования лекций рекомендуется завести отдельную тетрадь из 96 листов. Конспект каждой лекции следует начинать с названия темы лекции и указания даты ее проведения. Все заголовки разделов лекции следует четко выделять, например, подчеркиванием. Во время лекции следует внимательно следить за ходом мысли лектора и записывать важнейшие определения, разъяснения, формулы, термины. Также нужно стараться воспроизводить в конспекте рисунки и таблицы, которые демонстрирует лектор. При самостоятельной работе студента с конспектом лекций следует осуществлять самопроверку, то есть следить за тем, чтобы освоенным оказался весь материал, изложенный в лекции. Материал, который кажется студенту недостаточно понятным, следует проработать по учебнику и воспользоваться помощью преподавателя на консультациях. Работать с конспектом лекций следует еженедельно, внося в него свои дополнения, замечания и вопросы (для этого в тетради следует оставлять широкие поля).

Для подготовки и фиксирования практических работ следует завести лабораторный журнал (тетрадь). При подготовке к практической работе необходимо составить краткий (1-2 страницы) конспект теоретического материала, на котором основана данная практическая работа и ход ее выполнения. Для подготовки конспекта используют практикум, главы или разделы учебника, рекомендованные преподавателем и конспект лекций. Также при домашней самостоятельной подготовке к практической работе нужно начертить таблицы, приведенные в практикуме, и, если требуется, произвести необходимые для проведения работы расчеты. Домашняя подготовка является необходимой частью практической работы, без нее невозможен осмысленный подход к выполнению экспериментов и измерений. Кроме того, ограниченное время, отводимое на выполнение практической работы, требует хорошо скорректированных действий студента, к которым также необходимо предварительно подготовиться. После завершения экспериментальной части работы необходимо произвести обработку полученных результатов, сделать выводы и защитить работу у преподавателя.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекцию, представляет конспект по теме лекции. При пропуске практического занятия студент представляет конспект по теме пропущенного занятия. Оценка конспектов – зачтено, не зачтено.

10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Главная задача дисциплины «Способы направленной модификации генома» - сформировать у студентов целостное представление о геноме и геномике; дать представление о возможностях использования методов модификации генома растений с целью улучшения признаков и свойств растений.

При преподавании дисциплины необходимо ориентироваться на совре-

менные образовательные и информационные технологии. Необходимо проводить устный опрос студентов и контролировать выполнение заданий. Контрольные вопросы выдаются студентам по разделам и темам непосредственно перед их изучением. Акцент делается на активные методы обучения на практических занятиях и интерактивной форме обучения.

Программу разработал:

Чердниченко М.Ю., канд. биол. наук, доцент

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Способы направленной модификации генома» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленность «Биотехнология» (квалификация выпускника – бакалавр)

Таракановым Иваном Германовичем, заведующим кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, доктором биологических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Способы направленной модификации генома» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленность «Биотехнология» (бакалавриат), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства (разработчик – Чередниченко Михаил Юрьевич, доцент кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства, кандидат биологических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Способы направленной модификации генома» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 19.03.01 – «Биотехнология». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к факультативам учебного цикла – ФТД.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 19.03.01 – «Биотехнология».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Способы направленной модификации генома» закреплено 4 компетенции. Дисциплина «Способы направленной модификации генома» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Способы направленной модификации генома» составляет 1 зачётную единицу (36 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Способы направленной модификации генома» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.03.01 – «Биотехнология» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области геномного редактирования в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Способы направленной модификации генома» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 19.03.01 – «Биотехнология».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос в форме обсуждения отдельных вопросов), соответствуют специфике дисциплины и тре-

бованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины как факультатива – ФТД.В ФГОС направления 19.03.01 – «Биотехнология».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовых учебников), дополнительной литературой – 7 наименований и соответствует требованиям ФГОС направления 19.03.01 – «Биотехнология».

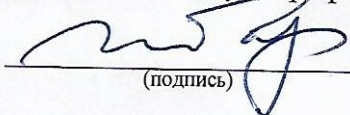
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Способы направленной модификации генома» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Способы направленной модификации генома».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Способы направленной модификации генома» ОПОП ВО по направлению 19.03.01 – «Биотехнология», направленность «Биотехнология» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Чередниченко М.Ю., доцентом кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом биологических наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тараканов И.Г., заведующий кафедрой физиологии растений ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор биологических наук, профессор


(подпись)

« 04 » 12 2018 г.