



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:
Проректор по науке
и инновационному развитию
С.Л. Белопухов
«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ
БИОТЕХНОЛОГИИ (В ТОМ ЧИСЛЕ БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ)**

для подготовки кадров высшей квалификации
ФГОС ВО

Направление подготовки: 06.06.01 – Биологические науки

Направленность программ: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)

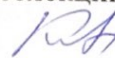
Год обучения - 1

Семестр обучения - 1

Язык преподавания - русский

Москва, 2018

Разработчик: Калашникова Е.А., доктор биологических наук, профессор кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства

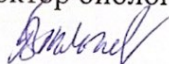

«02» 04 20__ г.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Блока 1 «Дисциплины (модули)» аспирантам очной и заочной формы обучения.

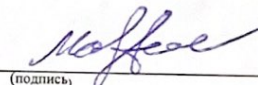
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 – биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 № 33686.

Программа обсуждена на заседании кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства

И.О. зав. кафедрой Пыльнев В.В., доктор биологических наук, профессор


«02» 07 20__ г.

Рецензент: Мазиров М.А., д.б.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Проверено:

Начальник учебно-методического отдела
подготовки кадров высшей квалификации
Управления подготовки кадров
высшей квалификации


(подпись)

С.А. Дикарева

Согласовано:

И.О. Декана факультета: Леунов В.И., доктор сельскохозяйственных наук,
профессор



«28» 08 2018 г.

Программа обсуждена на заседании Ученого совета факультета агрономии и биотехнологии, протокол от «28» 08 2018 г. № 13

Секретарь ученого совета факультета Заренкова Н.В. канд.с.-х. наук, доцент



«28» 08 2018 г.

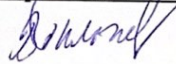
Программа принята учебно-методической комиссией факультета агрономии и биотехнологии протокол от «28» 08 2018 г. № 12

Председатель учебно-методической комиссии Лазарев Н.Н., д.с/х.г.,
профессор



«28» 08 2018 г.

И.о. зав.кафедрой Пыльнев В.В., доктор биологических наук, профессор



«28» 08 2018 г.

Отдел комплектования ЦНБ


(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	6
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП	6
3. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	7
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	7
5. ВХОДЯЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ	12
6. ФОРМАТ ОБУЧЕНИЯ	12
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ВИДЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ФОРМ ИХ ПРОВЕДЕНИЯ	12
7.1 Распределение трудоёмкости дисциплины (модуля) по видам работ	12
7.2 Содержание дисциплины	13
7.3 Образовательные технологии	20
7.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля)	21
8. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	27
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	31
9.1 Перечень основной литературы	31
9.2 Перечень дополнительной литературы	31
9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	31
9.4 Описание материально-технической базы	32
9.4.1 Требования к аудиториям	32
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ АСПИРАНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ПО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЮ)	33
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	34

АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина (модуль) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» является важной составной частью Учебного плана подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, направленности программ: Биотехнология (в том числе бионанотехнологии).

Основная задача учебной дисциплины (модуля) – освоение аспирантами фундаментальных основ и применения на практике знаний основных методов исследований в биологии. Дисциплина (модуль) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» в системе биологических наук изучает основные объекты и методы исследований в биологии, а также подходы к постановке опыта, выбора методов для решения задач исследования. Излагаются вопросы применения методов и подходов в современной биотехнологии. Аспиранты получают представление о классических и современных методах исследований в биотехнологии и возможности их применения к конкретным задачам достижениях в агропромышленном комплексе.

Общая трудоемкость учебной дисциплины (модуля) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» составляет 3 зачетных ед., в объеме 108 часов.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью тестовых заданий, решению типовых задач, а также оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачёта.

Ведущие преподаватели: Калашникова Е.А., доктор биологических наук, профессор кафедры генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства.

1. Цель и задачи дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) Б1.В.02 «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» является освоение аспирантами теоретических и практических знаний, приобретение умений и навыков в области генной инженерии, молекулярной биологии, биологии клетки и анализа субклеточных структур, ознакомление с современными достижениями в области генной инженерии и биологии клеток в России и зарубежом.

Задачи дисциплины:

- научить аспиранта подбирать, обрабатывать и анализировать научную техническую и патентную информацию по тематике исследования с использованием специализированных баз данных, включая интернет-технологии;
- проводить поиск и разрабатывать новые эффективные пути решения биотехнологических проблем, использовать современные и адекватные программные продукты, включая наиболее производительные алгоритмы обработки биологических текстов;
- уметь выделять, идентифицировать и проводить анализ основных проблем в научной практике;
- грамотно использовать наиболее современные методы исследования в практике отечественной биологической науки;
- понимать биохимические и биологические закономерности процессов биосинтеза, микро- и макрокинетики роста популяций микроорганизмов и клеточных культур, взаимодействия микроорганизмов, вирусов с клетками, метаболических путей и особенностей утилизации субстрата и синтеза продуктов метаболизма;
- создавать теоретические модели, позволяющие получать релевантные данные в рамках целевого исследования;
- уметь подготавливать научно-техническую отчетную документацию, аналитические обзоры и справки, документацию для участия в конкурсах научных проектов, публикации научных результатов.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее программа аспирантуры).

Дисциплина (модуль) Б1.В.02 «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» включена в перечень ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), в Блок 1

«Дисциплины (модули)» вариативной части. Реализация в дисциплине «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» требований ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации), ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: генетика, физиология растений, основы биотехнологии, селекция растений.

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности и написанию научно-квалификационной работы (диссертации) по научной специальности биотехнологии (в том числе бионанотехнологии).

Дисциплина (модуль) является основополагающей в учебном плане подготовки аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 – Биологические науки, направленности программы Биотехнология (в том числе бионанотехнологии). Особенностью учебной дисциплины (модуля) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» является биологическая направленность. Аспирантам в области биотехнологии необходимо познаться с основными достижениями в области биологии растений и сельского хозяйства и направлениями исследований в России и за рубежом. Это предполагает знания объектов, принципов и современных методов биоинформатики, генной инженерии, функциональной геномики, а также биологии клетки и анализа субклеточных структур.

3. Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, 108 часов, из которых 8 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (из них 4 часа занятия лекционного типа, 4 – занятия практического типа, 0,25 – зачет), 99,75 часов составляет самостоятельная работа аспиранта.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ПК-1 умение проводить биотехнологические исследования с биологическими объектами, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для АПК;

ПК-2 грамотно планировать эксперимент, осуществлять его на практике, готовность изучать современную информацию, отечественный и зарубежный опыт по основным направлениям исследований в области биотехнологии;

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

Освоение учебной дисциплины (модуля) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» направлено на формирование у аспирантов следующих компетенций, представленных в таблице 1.

Контроль знаний аспирантов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Текущая аттестация аспирантов – оценка знаний и умений проводится постоянно на практических занятиях с помощью коллоквиумов, тестовых заданий, решению типовых задач, оценки самостоятельной работы аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов проводится в форме итогового контроля по дисциплине – зачет.

Таблица 1
Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)», соответствующие с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры

№ п/п	Код компетенции	Содержание формируемых компетенций	В результате изучения дисциплины (модуля) обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеют
1	ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	современные методы исследования информационно-коммуникационных технологий в области биоинформатики, геномной инженерии, функциональной геномики, биотехнологии	самостоятельно применять современные методы исследования информационно-коммуникационных технологий в области биоинформатики, геномной инженерии, функциональной геномики, биотехнологии и самостоятельно проводить научно-исследовательскую деятельность	Навыками проведения научно-исследовательской работы с применением методов биоинформатики, инженерии, функциональной геномики, биотехнологии
2	ПК-1	умение проводить биологические эксперименты с биологическими объектами, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для АПК	Основные методы исследований в области клеточной и геномной инженерии объектов исследования, задачи исследований	Проводить биотехнологические исследования с использованием биологических объектов, самостоятельно ставить задачу и ее решать	Навыками проведения самостоятельной научно-исследовательской работы с применением методов клеточной и геномной инженерии растений, а также молекулярного клонирования
3	ПК-2	грамотно планировать эксперимент, осуществлять его на практике, готовность изучать современную информацию отечественный и зарубежный	Достижения в области биотехнологии растений в России и зарубежом, основные направления исследований в области	Самостоятельно изучать и проводить анализ литературных данных по основным направлениям исследований в области	Навыками анализа междисциплинарного и российского опыта работы исследователей в области биотехнологии растений

4	УК-1	опыт по основным направлениям исследований в области биотехнологии	клеточной и генной инженерии	биотехнологии	
		способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	современные научные достижения в области биоинформатики, генной инженерии, функциональной геномики, биотехнологии российских и зарубежных исследователей	Генерировать новые идеи для решения поставленных научных задач и применять их на практике	Современными методами биоинформатики, генной инженерии, функциональной геномики, биотехнологии для исследовательских задач
5	УК-3	готовностью участвовать в работе российских и международных коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Современные направления и проблемы исследований в области биотехнологии растений, а также методы исследования для решения поставленных задач	Проводить исследования в творческом коллективе российских и зарубежных партнеров по решению научных и научно-образовательных задач	Навыками коллективного творчества для работы в международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач

5. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Курс предполагает наличие у аспирантов знаний и умений по физиологии, биохимии, селекции растений, генетики, основ информатики.

6. Формат обучения

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными и (или) печатными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

7. Содержание дисциплины (модуля), виды учебных занятий и формы их проведения.

7.1. Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2
Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	зач. ед.	час.
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108
Аудиторные занятия	0,22	8,25
Лекции (Л)	0,12	4
Практические занятия (ПЗ) в том числе контактная работа в период аттестации	0,12	4,25
Самостоятельная работа (СРА)	2,77	99,75
в том числе:		
самоподготовка к текущему контролю знаний	2,51	90,75
зачёт	0,25	9

7.2. Содержание дисциплины (модуля)

Тематический план дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплины (модулей)	Всего, час.	Контактная работа, час.		Самостоятельная работа, час.
		Лекция	Практическое занятие	
Тема 1. Получение трансгенных растений методом агробактериальной трансформации	54	2	2	50
Тема 2. Полимеразная цепная реакция. Стратегия подбора праймеров для анализа экспрессии генов	53,75	2	2	49,75
Подготовка к зачету	9			9
Контактная работа	0,25		0,25	
Итого по дисциплине	108	4	4,25	99,75

Содержание дисциплины (модуля) Лекционные занятия

Тема 1. Получение трансгенных растений методом агробактериальной трансформации.

Получение генов и подбор векторов. Векторы для трансформации растений. Перенос ДНК в клетки растений. Отбор трансформированных растений. Доказательство трансгенности трансформированных растений, т.е. наличия в их геноме трансгена. Экспрессия интродуцированных генов. Наследование генов. Методики трансформации отдельных видов растений. Проверка наследуемости встроженных генов у трансформированных растений.

Тема 2. Полимеразная цепная реакция. Стратегия подбора праймеров для анализа экспрессии генов.

ПЦР: Теория и применение. Базовая информация. Принцип метода. Применение ПЦР. Стратегия подбора праймеров, отработка условий ПЦР для пар праймеров.

Таблица 4
Содержание лабораторных работ по дисциплине и контрольных мероприятий

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	№ и название практических/семинарских занятий	Индекс контролируемой компетенции	Вид контрольного мероприятия	Количество академических часов
1	Тема 1. Получение трансгенных растений методом агробактериальной трансформации.	Лабораторная работа № 1 «Методика трансформации видов растений. Приготовление агробактериального газона и питательных сред»	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-3	Защита лабораторной работы № 1	2
2	Тема 2. Полимеразная цепная реакция. Стратегия подбора праймеров для анализа экспрессии генов.	Лабораторная работа № 2 «Подбор праймеров. Оработка условий ПЦР для пар праймеров»	ОПК-1 ПК-1 ПК-2 УК-1 УК-3	Защита лабораторной работы № 2	2
	Итого по дисциплине (модулю)				4

7.3. Образовательные технологии

Таблица 5
Активные и интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий		Количество часов
		Л	Модулевой игрум	
1	Получение трансгенных растений	Л	Модулевой игрум	2

	методом агробактериальной трансформации		
2	Полимеразная цепная реакция. Стратегия подбора праймеров для анализа экспрессии генов.	Л	Мозговой штурм
Всего			4

Общее количество часов аудиторных занятий, проведённых с применением активных и интерактивных образовательных технологий составляет 4 часа (50% от общей аудиторной трудоемкости дисциплины).

7.4. Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины (модуля)

Таблица 6
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Тема 1. Получение трансгенных растений методом агробактериальной трансформации.	1. Получение трансплазмидных растений. 2. Сравнение последовательностей ДНК и белков. ОПК-1, ПК-1, ПК-2, УК-1, УК-3	50
2	Тема 2. Полная цепная реакция. Стратегия подбора праймеров для анализа экспрессии генов. Подготовка к зачету	1. ПЦР в режиме реального времени. 2. Определение относительного содержания транскриптов генов растений с помощью ОТ-ПЦР 3. ОПК-1, ПК-1, ПК-2, УК-1, УК-3	40,75
	ВСЕГО		99,75

8. Форма промежуточной аттестации и фонд оценочных средств, включающий:

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы, в формировании которых участвует дисциплина (модуль), и их «карты» (См. карты компетенций)
- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине (модулю):

1. Методы создания трансгенных растений.
2. Методы выделения растительной геномной ДНК.
3. Агробактериальная трансформация растений.
4. Векторы для трансформации растений.
5. Методы, применяемые для доказательства трансгенной природы растений.
6. Стратегия подбора праймеров, обработка условий ПЦР для пар праймеров.
7. Метод ПЦР в режиме реального времени.
8. Определение относительного количества транскриптов растительных генов методом нозерн-блот-гибридизации.
9. Применение гидрогелевых биочипов для идентификации генно-модифицированных источников.
10. Анализ экспрессии генов с помощью ДНК-микрочипов (DNA microarray).

8.1 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов обучения.

Обучение аспиранта заканчивается контролем в виде зачета.

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

Формы промежуточной аттестации по дисциплине: зачет

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачтено	оценку «зачтено» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов, выполнивший все задания, просмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Не зачтено	оценку «не зачтено» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.

бионанотехнологии)» перечень материально-технического обеспечения включает:

1. Аудитории с мультимедийным оборудованием, компьютерами и выходом в сеть интернет.
2. Лаборатория, оснащенная всем необходимым для проведения исследований по генной и клеточной инженерии растений.

9.4.1 Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

Для проведения теоретических занятий по дисциплине (модулю) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» необходимо иметь аудитории оснащенные мультимедийными установками и компьютерной техникой, которая должна быть подключена к сети «Интернет» для обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и других организаций.

10. Методические рекомендации аспирантам по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа аспирантов над дисциплиной Б1.В.02 «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» заключается в систематической работе с учебными пособиями и конспектом лекций, подготовке к лабораторно-практическим занятиям и семинарам. При выполнении тестовых задач необходимо проработать все предлагаемые тесты. Все сложные вопросы по теории и практике разбираются на семинарских занятиях. Для плохо успевающих аспирантов необходимо организовать консультации.

11. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине (модулю)

В процессе слушания лекций необходимо для аспирантов создавать резерв времени. Неумение слушать лекции приводит к тому, что у аспиранта создаются «авральные» периоды умышленного труда, особенно перед зачетом или экзаменом. Аспиранту надо учиться думать над концептами уже на лекции и работать над записями ежедневно хотя бы в течение двух часов. Рекомендуется делить конспект на две рубрики: в первую записывать кратко изложение лекции, во вторую – то, над чем надо подумать; сюда нужно заносить узловые, главные вопросы.

1. Аспиранту необходимо ежедневно читать учебную и научную литературу по изучаемой дисциплине и по теме исследований. Читать

9. Ресурсное обеспечение

9.1 Перечень основной литературы

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. Уч.пос. - М.: КолосС, 2004.-296 с.
2. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии /Е.А. Калашникова, М.Ю. Чердынниченко. Изд-во РГАУ-МСХА, 2016, - 186 с.
3. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений./ Учебное пособие, РГАУ-МСХА, 2012, 318 с.
4. Швелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. - Учебник. М.:Высшая школа, 2008. - 710 с.
5. Якупов Т.Р. Молекулярная биотехнология: учебник / Т.Р. Якупов, Т.Х.Фанзов. Санкт-Петербург:-Лань, 2019. - 160 с.

9.2 Дополнительная литература

1. Будаговский А.В. Дистанционное межклеточное взаимодействие. М.:ИПЦ «Техника», 2004, 104 с.
2. Век генетики и век биотехнологии на пути к редактированию генома человека. Монография / В.И.Глазко и др. – М.: Курс, 2017 – 560 с.
3. Жамулев И.Ф.Общая и молекулярная генетика.- Новосибирск.-Сиб.универ.изд-во,2002.- 479 с.
4. Калашникова Е.А. Основы экибиотехнологии.Учебное пос. – М.: Росинформартех, 2017 –(ЭБС РГАУ МСХА (сайт ЦНБ))
5. Калашникова Е.А. Современные аспекты биотехнологии:Учебно-методическое пособие / Е.А. Калашникова, Р.Н. Киракосян. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. -125 с.
6. Коростелева Н.И. Биотехнология. Уч.пос. - Барнаул, АГАУ, 2006-127 с.
7. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. Уч.пос. - Новосибирск.: Сиб.унив.изд., 2004.- 496 с.

9.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- www.eapetika.ru Журнал «Биотехнология» (свободный доступ)
www.enshb.ru Библиотека ВАСХНИЛ (свободный доступ)
www.ncbi.com База данных NCBI (свободный доступ)

9.4 Описание материально-технической базы.

Для реализации программы подготовки по дисциплине (модулю) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе

внимательно и вдумчиво ежедневно 10–15 страниц научной и научно-популярной литературы.

2. Аспиранту необходимо уметь найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, а также первоисточники.

3. Необходимо аспиранту создавать себе внутренние стимулы, которые направлены на достижение поставленной цели. Самое интересное всегда желательно оставлять на конец работы.

4. Для каждой работы аспиранту необходимо искать наиболее рациональные приёмы умственного труда, избегать трафарета и шаблона. Необходимо находить время на то, чтобы глубоко осмыслить факты, явления, закономерностей, с которыми имее дело. Чем глубже аспирант вдумывается, тем прочнее у него остается в памяти новый материал. Аспирант не должен стараться запомнить – это будет напрасная трата времени.

Автор рабочей программы:

Доктор биологических наук, профессор
Калашикова Е.А.



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине (модулю) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» ОПОП ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки по программе аспирантуры Биотехнология (в том числе бионанотехнологии) (уровень подготовки кадров высшей квалификации)

Мазиров Михаил Арнольдович (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы по дисциплине (модулю) «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, по программе аспирантуры Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре генетики, биотехнологии, селекции и семеноводства (разработчик – д.б.н. Калашникова Е.А.).

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

1. Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 871 и зарегистрированного в Минюсте России 20.08.2014 № 33686.
2. Рабочая программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам, предъявляемых к рабочей программе дисциплины/практики в соответствии с Письмом Рособнадзора от 17.04.2006 № 02-55-77ин/ак.
3. Представленная в Рабочей программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Блок 1 «Дисциплины (модули)»
4. Представленные в Рабочей программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки и направлены на освоение выпускником видов профессиональной деятельности, закрепленных образовательным стандартом.
5. В соответствии с Рабочей программой за дисциплиной «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» закреплено 2 универсальных, 1 общепрофессиональных и 2 профессиональных компетенции, которые реализуются в объявленных требованиях.
6. Результаты обучения, представленные в Рабочей программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
7. Содержание учебной дисциплины, представленной Рабочей программы, соответствует рекомендациям примерной рабочей программы дисциплины, рекомендуемой при реализации ФГОС ВО по направлениям подготовки в аспирантуре.
8. Общая трудоёмкость дисциплины «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» составляет 3 зачётные единицы (108 часов), что соответствует ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) для направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.
9. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Учебная

дисциплина «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) и Учебного плана по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки и возможность дублирования в содержании отсутствует.

10. Представленная Рабочая программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы аспирантов, представленные в Рабочей программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

12. Представленные и описанные в Рабочей программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний аспирантов, предусмотренная Рабочей программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует примерной рабочей программе дисциплины, рекомендуемой для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Блока 1 «Дисциплины (модули)» ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

13. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников и дополнительной литературой – 7 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) направления подготовки 06.06.01 Биологические науки.

15. Материально-техническое обеспечение соответствует специфике дисциплины «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

16. Методические рекомендации аспирантам и методические рекомендации преподавателям дают представление о специфике обучения по дисциплине «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» и соответствуют требованиям Письма Рособнадзора от 17.04.2006 N 02-55-77ин/ак.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Методы исследований в области биотехнологии (в том числе бионанотехнологии)» ОПОП ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, по программе аспирантуры Биотехнология (в том числе бионанотехнологии), разработанная д.б.н. профессором Калашниковой Е.А, соответствует требованиям ФГОС ВО (уровень подготовка кадров высшей квалификации), современным требованиям экономики и рынка труда, позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мазиров М.А., доктор биологических наук, зав. кафедрой земледелия и методики опытного дела РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

