

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное**  
**образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский**  
**Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением ученого совета ННГУ  
протокол от "27" апреля 2022 г. № 6

**Рабочая программа дисциплины**  
**Агробиотехнологии**

Уровень высшего образования  
**Подготовка научных и научно-педагогических кадров**

Программа аспирантуры  
**Физиология и биохимия растений**

Научная специальность  
**1.5.21 Физиология и биохимия растений**

Форма обучения  
**Очная**

Нижний Новгород  
2022 год

## 1. Место и цель дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Агробиотехнологии» относится к числу *элективных* дисциплин образовательного компонента программы аспирантуры и изучается на 2 году обучения в 3 семестре.

**Цель дисциплины** – *изучить теоретические основы методов и подходов современных агробиотехнологий, подходы управления продуктивностью растений на основе знаний об основных функциях растительного организма, механизмы межорганизменных взаимодействий "растение-микроорганизм", "растение-растение" и др.*

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Выпускник, освоивший программу, должен

**Знать:** теоретические основы методов и подходов современных агробиотехнологий, подходы управления продуктивностью растений на основе знаний об основных функциях растительного организма, механизмы межорганизменных взаимодействий "растение-микроорганизм", "растение-растение" и др.

**Уметь:** анализировать информацию о достижениях и перспективах развития агробиотехнологий в России (в т.ч. в Нижегородской области) и за рубежом.

**Владеть:** навыками поиска и систематизации научной информации, представления докладов в форме презентации.

## 3. Структура и содержание дисциплины.

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., всего - 108 часа, из которых 36 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия семинарского типа – 36 часов), 72 часа составляет самостоятельная работа обучающегося.

**Таблица 2**

**Структура дисциплины**

Наименование раздела дисциплины	Всего, часов	В том числе					
		Контактная работа, часов					Самостоятельная работа обучающегося, часов
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Консультации	Всего	
1. Взаимосвязь основных функций растения и его продуктивности	32		8			8	24
2. Полевые и вегетационные методы культивирования растений	40		16			16	24
3. Культуры растений in vitro	36		12			12	24
<i>в том числе текущий контроль</i>	1 час						
<b>Промежуточная аттестация: –</b>	Зачет						
<b>Итого</b>	<b>108</b>		<b>36</b>			<b>36</b>	<b>72</b>

**Таблица 3****Содержание дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Содержание раздела</b>	<b>Форма проведения занятия</b>	<b>Форма текущего контроля*</b>
1.	Взаимосвязь основных функций растения и его продуктивности как теоретическая база агробиотехнологий	Продуктивность и урожайность растений, формулы их расчета. Зависимость продуктивности растений от интенсивности фотосинтеза, дыхания, особенностей минерального питания, водного обмена, гормонального статуса растений.	семинар	Доклады и сообщения по теме раздела.
2.	Полевые вегетационные методы культивирования растений. Агрохимикаты.	Требования к организации полевых и вегетационных методов исследования продуктивности растений, нормативные документы. Плодородие почв, основные методы его оценки. Естественные и искусственные грунты для выращивания растений. Гидропоника. Минеральные, органические и комплексные удобрения, стратегии их разработки, схемы применения. Традиционные и новые химические средства защиты растений и увеличения их урожайности. Проблема деградации почв, водных ресурсов, биоразнообразия в агроэкосистемах и пути ее решения.	семинар	Доклады и сообщения по теме раздела.
3.	Культуры растений in vitro	Тотипотентность клеток растений, управление процессами дедифференцировки клеток. Методы получения стерильных эксплантов растений. Культуры протопластов, тканей, органов, целых растений in vitro на жидких и твердых питательных средах. Методы управления органоогенезом растений.	семинар	Доклады и сообщения по теме раздела.

**4. Формы организации и контроля самостоятельной работы обучающихся**

Продолжительность доклада - 20-30 минут. Необходимо подготовить иллюстративный материал к докладу - в виде презентации, распечатанных или нарисованных схем и рисунков, демонстрации своих экспериментальных установок, их фотографий и пр. После изложения доклада обучающийся должен ответить на вопросы других аспирантов и преподавателя.

Количество докладов, подготовленных одним аспирантом зависит от количества обучающихся в группе, но не должно быть менее 1.

Пропуски занятий должны быть отработаны до экзамена по согласованному с преподавателем графику. Обучающийся обязан подготовить сообщение по теме пропущенного занятия, используя материалы, представленные докладчиком (другим аспирантом), составить список основных терминов по изучаемой теме, индивидуально отчитаться перед преподавателем, ответить на его вопросы.

**5. Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине**

### **5.1. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

При выполнении всех работ учитываются следующие **основные критерии**:

- уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии);
- умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций;
- качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости);
- способность устанавливать внутри- и межпредметные связи,
- оригинальность мышления, знакомство с дополнительной литературой и другие факторы.

#### **Описание шкалы оценивания на промежуточной аттестации в форме зачета**

<b>Оценка</b>	<b>Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой</b>
<i>Зачтено</i>	владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, умение самостоятельно обозначить проблемные ситуации в организации научных исследований, способность критически анализировать и сравнивать существующие подходы и методы к оценке результативности научной деятельности, свободное владение источниками, умение четко и ясно излагать результаты собственной работы, следовать нормам, принятым в научных дискуссиях.
<i>Не зачтено</i>	непонимание смысла ключевых проблем, недостаточное владение науковедческой терминологией, неумение самостоятельно обозначить проблемные ситуации, неспособность анализировать и сравнивать существующие концепции, подходы и методы, неумение ясно излагать результаты собственной работы, следовать нормам, принятым в научных дискуссиях.

### **5.2. Примеры типовых контрольных заданий или иных материалов, используемых для оценивания результатов обучения по дисциплине**

#### **Темы докладов на семинарских занятиях:**

1. Продуктивность фотосинтеза, продуктивность и урожайность растений. Формулы расчета.
2. Фотосинтез – главный процесс растений, обеспечивающий их продуктивность. Практические приемы регуляции фотосинтеза с целью повышения урожайности растений.
3. Вклад дыхания в продуктивность растений. Пути оптимизации дыхания растений для организации длительного хранения сельхозпродукции.
4. Минеральное питание как самый изученный процесс, влияющий на продуктивность растений. Корневые и внекорневые подкормки.
5. Поддержание водного баланса растений с целью повышения их продуктивности. Меры борьбы с засухой. Повышение засухоустойчивости растений без потери их продуктивности.

6. Фитогормоны - классификация, общая характеристика. Механизмы влияния фитогормонов на метаболизм растений и их продуктивность.
7. Нормы и правила планирования и проведения полевых и вегетационных опытов с растениями. Правила закладки мелкоделяночных и крупноделяночных опытов. Расчет количества повторов и повторностей. Нормативные документы.
8. Методы оценки плодородия почв. Технологические приемы сохранения и повышения плодородия почв.
9. Естественные и искусственные грунты для вегетационных опытов, особенности их подготовки и использования.
10. Гидропоника – от истоков к современности. Разнообразие гидропонных технологий, их плюсы и минусы. Биовегетарии.
11. Макро- и микроудобрения, значение их применения в сельском хозяйстве. Проблема неконтролируемого химического загрязнения почв и пути ее решения.
12. Гербициды – классификация, механизмы действия. Проблема аккумуляции.
13. Инсектициды и фунгициды. Классификация, механизмы действия.
14. Биопестициды : актуальность разработки новых средств, широкого внедрения в сельском хозяйстве; сложности и перспективы их использования.
15. Особенности роста и развития растений. Тотипотентность клеток. Условия дедифференцировки клеток.
16. Стерильные культуры растений. Пути получения. Значение для науки, промышленности, сельского хозяйства.
17. Применение фитогормонов и их аналогов для управления органоогенезом культур растений *in vitro*.
18. Сложности адаптации стерильных растений к открытому грунту, пути решения проблемы.

Требования к индивидуальной творческой работе аспиранта:

Работа должна представлять собой план научных исследований в области физиологии растений, включающих применение современных агробιοтехнологий. В работе должны быть представлены: актуальность исследования; анализ состояния проблемы в России и за рубежом; общая схема и детальный план исследования с разбивкой на этапы; обоснование предлагаемых методов исследования; ожидаемые результаты на каждом этапе; выводы/заключение. Если у аспиранта имеются собственные результаты, он вправе представить их как имеющийся задел. Работа должна быть оформлена согласно ГОСТ 7.32-2001, ориентировочный объем – 15-20 страниц.

Требования к защите индивидуальной творческой работы:

Время доклада – 7-10 минут. Презентация должна быть выполнена в программе PowerPoint, фон слайдов - светлый, шрифт - темный контрастный. Презентация должна быть хорошо иллюстрирована (рисунками, схемами, таблицами), логически согласована с докладом. Желательно свободное изложение доклада без зачитывания печатного текста. Владение материалом по теме работы, умение сформулировать ответы на вопросы, умение поддержать дискуссию.

Итоговую аттестацию проводят преподаватель курса и (при возможности) научный руководитель аспиранта.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **а) Основная литература**

1. Физиология растений: учеб. для студ. вузов, обучающихся по специальности "Биология" / под ред. И.П. Ермакова. - М.: Академия, 2007. 640с.
2. Кузнецов В.В. Физиология растений: учеб. для студ. вузов, обучающихся по напр. подготовки "Агрохимия и агропочвоведение", "Агрономия", "Агрохимия и почвоведение". - М.: Высшая школа, 2006. 742с.
3. Планирование эксперимента в биологии и сельском хозяйстве: учеб. пособие / под ред. В.Н. Максимова. - М.: Изд-во МГУ, 1991. 219с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: с основами статистической обработки результатов исследований. - М.: Колос, 1979. 416с.
5. Биотехнология растений: культура клеток. - М.: Агропромиздат, 1989. 279с.
6. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия: учеб. для студентов вузов, обуч. по сельскохоз., естеств.-науч. и пед. специальностям/ под ред. В.С. Шевелухи. М.: ЛЕНАНД, 2015. 704с.

### **б) Дополнительная литература**

1. Агроэкологическая оценка земель и оптимизация землепользования М.: Изд-во Моск. ун-та, 2012. 268с.
2. Хелдт Г.-В. Биохимия растений/ пер. с англ./ под ред. А.М. Носова, В.В. Чуба. \ М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011. 471с.
3. Пансю М. Анализ почвы: минералогические, органические и неорганические методы анализа; справочник. - СПб.: Профессия, 2014. 800с.
4. Актуальные вопросы биологизации защиты растений. - Пушкино, 2000. 177с.
5. Пестициды и регуляторы роста. Прикладная органическая химия / под ред. А.Т. Солдатенкова. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. 223с.

### **в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

1. <http://fizrast.ru>
2. <http://www.internet-law.ru/gosts/130/> 3. <http://www.g-ost.ru/001/065/>
4. <http://www.agroxxi.ru/goshandbook>
5. <http://www.pesticide.ru/>
6. <http://rosselhocenter.com/2014-02-28-11-39-42/2014-06-20-04-43-08>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- помещения для проведения занятий: лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования и помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ;
- материально-техническое обеспечение, необходимое для реализации дисциплины, включая лабораторное оборудование;
- лицензионное программное обеспечение: *Windows, Microsoft Office*;

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

Рабочая программа учебной дисциплины составлена в соответствии с учебным планом, Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 № 2122), Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) (Приказ Минобрнауки РФ от 20.10.2021 № 951).

Авторы:

Авторы \_\_\_\_\_ Сеницына Ю.В.

Рецензент(ы) \_\_\_\_\_ Воденев В.А.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Брилкина А.А.

**Программа одобрена** на заседании Методической комиссии Института биологии и биомедицины от 18 января 2022 года, протокол № 4.