

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования специалистов  
«Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса»  
(ФГБОУ ДПОС «ТИПКА»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.02.02 «Прикладная математика»**

Уровень высшего образования  
**Подготовка научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки  
**35.06.01 Сельское хозяйство**

Направленность (профиль)  
**06.01.01 Общее земледелие, растениеводство**

Форма обучения  
**очная, заочная**

Год начала подготовки: 2021

Казань, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля) .....	3
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО .....	3
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	3
4. Структура и содержание дисциплины (модуля) .....	6
5. Образовательные технологии .....	7
6. Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) .....	7
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....	7
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) .....	7
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	8

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Целью освоения дисциплины «Прикладная математика» состоит в овладении знаниями по основным общенаучным теоретическим и практическим методам построения моделей на базе современных достижений отечественных и зарубежных ученых.

Задачи дисциплины:

- формирование общих представлений о прикладной математике;
- знакомство с общей методологией построения математических моделей с целью осуществления научного замысла, творчества, проведения научного исследования, с использованием практики существующих и внедренных моделей;
- овладение навыками составления математических моделей, относящихся к профилю деятельности;
- владение методами обработки и построения моделей на базе экспериментальных данных;
- изучение алгоритмов построения аналитической и эмпирической моделей как механизма научного поиска, анализа, проведения экспериментов, полевых испытаний;
- получение знаний об исследованиях моделей с использованием аппарата математики;
- изучение методов планирования и организации научных исследований;
- изучение процедур постановки задачи, оптимизации и решения научных проблем в различных сферах деятельности;
- рассмотрение процедур построения эмпирических регрессионных моделей;
- изучение вопросов планирования и проведения эксперимента.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Прикладная математика» относится к дисциплинам по выбору аспиранта и изучается в тесной связи с такой предшествующей дисциплиной как «История и философия науки», специальными дисциплинами отрасли науки и научной специальности. Всего на ее изучение отводится 108 часов (30 часов аудиторной работы и 78 часов самостоятельной работы), всего 3 зачетные единицы. По плану предусмотрен дифференцированный зачет. Данный курс изучается на 1-м курсе обучения в первом семестре.

Научному познанию присуща строгая доказательность, обоснованность полученных результатов, достоверность выводов. Вместе с тем здесь немало гипотез, догадок, предположений, вероятностных суждений и т.п. Вот почему тут важнейшее значение имеет подготовка исследователей в области моделирования.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина должна формировать следующие компетенции:

Компетенция по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)
УК-1 – Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><b>Знать</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши / проигрыши реализации этих вариантов, при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из</p>

	<p>наличных ресурсов и ограничений.</p> <p><b>Владеть</b> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	<p><b>Знать</b> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности.</p> <p><b>Уметь</b> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.</p> <p><b>Владеть</b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</p>
УК-6 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного характера.	<p><b>Знать</b> основы интеллектуальной собственности: права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность; этические нормы и стандарты.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиции этики.</p> <p><b>Владеть</b> культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм.</p>
ПК-2 – Обладать способностью использовать законы и методы математики при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач.	<p><b>Знать</b> методы исследования в области растениеводства, используя математическую теорию планирования эксперимента, в основу которой положен факторный метод проведения опытов, позволяющий получить статистическую модель технологического процесса.</p> <p><b>Уметь</b> самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность; квалифицированно, с учётом знаний по теории и практике испытаний.</p> <p><b>Владеть</b> основными понятиями, методами научных исследований и испытаний в области растениеводства и использовать результаты в профессиональной деятельности.</p>
ОПК-1 – Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур,	<p><b>Знать</b> теоретические и методологические основы исследования проблем сельского хозяйства; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития исследований в области сельского хозяйства; возможности использования новые современных</p>

<p>почвоведения, ландшафтного производство сельскохозяйственной продукции.</p>	<p>агрохимии, обустройства технологий агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрономии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>методов при проведении исследований  <b>Уметь</b> реферировать современную научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.  <b>Владеть</b> современными новейшими информационно-коммуникационными технологиями включая методы математического моделирования.</p>
<p>ОПК-2 – Владение культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрономии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Знать</b> цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов  <b>Уметь</b> составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты  <b>Владеть</b> систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме.</p>	
<p>ОПК-3 – Способность к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрофизики, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрономии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав.</p>	<p><b>Знает</b> теоретические основы исследования проблем в области сельского хозяйства, агрофизики, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрономии, ландшафтного обустройства территории, технологий производства сельскохозяйственной продукции.  <b>Умеет</b> анализировать и применять традиционные и новые методы исследования в области сельского хозяйства.  <b>Владеет</b> навыками применения традиционных методов исследования в области сельского хозяйства, агрофизики, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрономии, ландшафтного обустройства территории, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав.</p>	
<p>ОПК-4 – Готовность организовать работу исследовательского коллектива по проблемам сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрономии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции.</p>	<p><b>Знает</b> этические нормы поведения личности, особенности работы научного коллектива в области сельского хозяйства и смежных наук.  <b>Умеет</b> формулировать конкретные задачи и план действий по реализации поставленных целей, проводить исследования, направленные на решение поставленной задачи в рамках научного коллектива, анализировать и представлять полученные при этом результаты.  <b>Владеет</b> систематическими знаниями по выбранной направленности подготовки, навыками проведения исследовательских работ по предложенной теме в составе научного коллектива.</p>	

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 академических часов.

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий:

#### Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Лекции	В том числе интерактивные	Практические занятия	В том числе интерактивные	СР	
1.	<b>Раздел 1.</b> Основы дифференциального и интегрального исчисления	13	1		2		10	
2.	<b>Раздел 2.</b> Математическая обработка результатов опыта	18	2	1	4		12	коллоквиум
3.	<b>Раздел 3.</b> Математические модели. Построение и анализ	13	1		2	2	10	
4.	<b>Раздел 4.</b> Интерполяция	14	2		2		10	опрос
5.	<b>Раздел 5.</b> Математические методы оптимизации питания растений	14	2	1	2	2	10	опрос
6.	<b>Раздел 6.</b> Совершенствование программы «Агрохимик»	14	2		2		10	коллоквиум
7.	<b>Раздел 7.</b> Использование электронных таблиц MS EXCEL и надстройки «Поиск решения» для решения задач прикладной математики	18	2	2	4	2	12	коллоквиум
8.	Промежуточная аттестация	4					4	зачет с оценкой
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>78</b>	

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу аспирантов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия	В том числе интерактивные	СР	
1.	<b>Раздел 1.</b> Основы дифференциального и интегрального исчисления		1					12
2.	<b>Раздел 2.</b>				1		14	коллоквиум

	Математическая обработка результатов опыта						
3.	<b>Раздел 3.</b> Математические модели. Построение и анализ		1			12	
4.	<b>Раздел 4.</b> Интерполяция			1		16	опрос
5.	<b>Раздел 5.</b> Математические методы оптимизации питания растений			2		16	опрос
6.	<b>Раздел 6.</b> Совершенствование программы «Агрохимик»					12	коллоквиум
7.	<b>Раздел 7.</b> Использование электронных таблиц MS EXCEL и надстроек «Поиск решения» для решения задач прикладной математики			2	2	14	коллоквиум
8.	Промежуточная аттестация	4					зачет с оценкой
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>96</b>
							<b>4</b>

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В реализации программы дисциплины «Прикладная математика» используются следующие образовательные технологии: интерактивные, проблемно-модульного обучения; обучения как учебного исследования; коллективно-мыслительной деятельности; учебного проектирования; информационно-коммуникационные технологии.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и примерной основной образовательной программой высшего образования по направлению 35.06.01 Общее земледелие и растениеводство программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля (текущего, рубежного и итогового) их освоения представлен отдельным документом в виде ФОС.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Перечень учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины представлен отдельным документом в виде МОД.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебные занятия по дисциплине «Прикладная математика» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1.	Лекции	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2.	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

2. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам. Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу, изложение основных аспектов проблемы.

3. Ознакомиться со структурой и оформлением письменных работ.

4. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.

5. При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Составитель: Смирнов Сергей Геннадьевич, канд. с.-х. наук.

Программа составлена в соответствии с документами ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки: 35.06.01 Сельское хозяйство, направленности (профилю) Общее земледелие, растениеводство, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2014 № 1017 (с изменениями и дополнениями);

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии производства и переработки продукции АПК протокол № 7 от «8» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на Ученом Совете института протокол № 5 от «30» июня 2021 г.