



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Казанский государственный аграрный университет»  
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса  
Кафедра физики и математики



ОТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-  
исследовательской работе, проф.  
Б.Т. Зиганшин  
май 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Прикладная математика

Направление подготовки  
35.06.02 «Лесное хозяйство»

Аспирантская программа  
Лесные культуры, селекция и семеноводство

Квалификация (степень) Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения  
Очная, заочная

Казань - 2020

Составитель: Ибяттов Равиль Ибрагимович, д.т.н., профессор

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры физики и математики  
27 апреля 2020 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой, д.т.н., проф.  Ибяттов Р.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и  
технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент  Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:  
Директор Института механизации  
и технического сервиса,  
д.т.н., профессор

 Ясин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

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

Дисциплина обеспечивает проведение аспирантом самостоятельной научно – исследовательской работы.

В результате освоения ОПОП аспирантуры по направлению подготовки 38.06.01 Экономика, обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Прикладная математика»:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
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	<p><b>Знать</b> : современные научные достижения в области прикладной математики.</p> <p><b>Уметь</b>: критически анализировать и оценивать современные научные достижения в области прикладной математики.</p> <p><b>Видеть</b> способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений в области прикладной математики.</p>
ПК-3	Способностью приобретать новые научные знания и профессиональные умения в области лесного хозяйства, применять методы теоретического и экспериментального исследования	<p><b>Знать</b>: основы прикладной математики, применимые в области лесохозяйственного производства</p> <p><b>Уметь</b> применять основы прикладной математики в области лесохозяйственного производства</p> <p><b>Видеть</b> навыками применения основ прикладной математики в области лесохозяйственного производства</p>

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1. Изучается в 1 семестре, на 1 курсе при очной форме обучения.

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: **зачет с оценкой.**

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение
	1 семестр
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>25</b>
в том числе:	
лекции	12
практические занятия	12
зачет	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>47</b>
в том числе:	
- подготовка к практическим занятиям	15
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	14
- подготовка к зачету, час	18
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72</b>
	<b>час</b>
	<b>зач. ед.</b>
	<b>2</b>

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

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий  
(в академических часах)

№ тем ы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		практ. занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		оч но	зач. но	оч но	зач. но	оч но	зач. но	очно но	зачч. но
1	Основы статистического анализа данных	4	-	4	-	8	-	19	-
2	Численные методы прикладной математики	4	-	4	-	8	-	14	-
3	Методы оптимизации	4	-	4	-	8	-	14	-
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>47</b>	<b>-</b>

Таблица 4.2 – Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (тема) дисциплины	Время, ак.час	
		очно	заочно
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Основы статистического анализа данных</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Тема лекции 1: Методы обработки результатов экспериментальных исследований.	1	-
1.2	Тема лекции 2: Корреляционный анализ. Функциональная и корреляционная зависимости. Коэффициент корреляции и ее свойства.	1	-
1.3	Тема лекции 3: Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Применение метода наименьших квадратов для решения задач регрессионного анализа.	2	-
	<i>Практические занятия</i>		
1.4	Тема занятия 1: Статистический анализ результатов исследований.	1	-
1.5	Тема занятия 2: Метод наименьших квадратов.	1	-
1.6	Тема занятия 3: Учет погрешностей в косвенных измерениях	2	-
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Численные методы прикладной математики</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Тема лекции 1: Численные методы решения нелинейных уравнений.	2	-
2.2	Тема лекции 2: Численные методы решения дифференциальных уравнений.	2	-
	<i>Практические занятия</i>		
2.3	Тема занятия 1: Численные методы линейной алгебры	2	-
2.4	Тема занятия 2: Численные методы решения нелинейных уравнений	2	-
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Методы оптимизации.</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Тема лекции 1: Задачи оптимизации и их классификация.	2	-
3.2	Тема лекции 2: Методы решение задач линейного и нелинейного программирования	2	-
	<i>Практические занятия</i>		
3.3	Тема занятия 1: Методы решения задачи линейного программирования.	2	-
3.4	Тема занятия 2: Решение транспортной задачи.	2	-

**5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

- Ибялов Р.И. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
- Киселева Н.Г. Математические методы обработки данных: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 54 с

**6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование»

**7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Основная учебная литература:

- Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии. – Санкт-Петербург: ЛАНЬ, 2014. – 384 с.
- Численные методы и программирование: Учебное пособие / В.Д. Колдаев; Под ред. Л.Г. Гагариной. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 336 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=452274>.
- Орлова И.В. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование. Учебное пособие / И.В.Орлова. - М : Вузовский учебник, 2009. - 365 с.

Дополнительная учебная литература:

- Пантлина, И. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]: / И. В. Пантлина, А. В. Ситчуков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПУ Синергия, 2012. - 176 с. - (Университетская серия). <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451160>
- Пантелеев, А. В. Методы оптимизации. Практический курс: учебное пособие с мультимедиа сопровождением [Электронный ресурс] / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. – М.: Логос, 2011. – 424 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469213>
- Королев А.Л. Компьютерное моделирование / А.Л. Королев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 230 с.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

- Электронная библиотечная система «Znanium.Com» Издательство «ИНФРА-М»
- Поисковая система Рамблер [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)
- Поисковая система Яндекс [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)

**9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)** Основными видами учебных занятий для обучающихся по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

**Методические указания к лекционным занятиям.** В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии

с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия обучающийся должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Аспиранту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции аспирант должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

**Методические рекомендации обучающимся к практическим занятиям.** При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополнив лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

**Методические рекомендации обучающимся к самостоятельной работе.** Самостоятельная работа аспирантов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа аспирантов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практическим занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углубленного изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний аспирантов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий аспирантам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием аспирант изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Аспиранту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия аспиранты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Зиннапуллина А.Н., Киселева Н.Г. Математика. Часть 2: Учебно – методическое пособие. Казанский ГАУ. А.Н. Зиннапуллина, Н.Г. Киселева, Казань, 2015. 120 с.
2. Киселева Н.Г., Зиннапуллина А.Н., Еникеева С.Р. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебно-методические пособие. Казанский ГАУ. Н.Г. Киселева, А.Н. Зиннапуллина, С.Р. Еникеева, Казань, 2014. 133 с.
3. Методическое пособие для решения задач по курсу «Математическое моделирование в агроинженерии» / Ф.Х. Халиуллин, Р.А. Усеньков. Казанский ГАУ. Казань, 2012. 103 с.
4. Методы оптимизации в задачах математического моделирования: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 32 с.
5. Киселева Н.Г. Математические методы обработки данных: методические указания для лабораторных и самостоятельных работ. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2016. – 54 с.

**10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс, лабораторные занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения.	нет	ОС Microsoft Windows XP; Microsoft Office PowerPoint 2007, Word 2007, Excel 2007

**п. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

1. Учебная аудитория №805 для занятий лекционного типа. Специализированная мебель: набор учебной мебели; стул преподавательский; стол преподавательский; доска аудиторная. Учебно-наглядные пособия – настенные плакаты.
2. Аудитория для практических и семинарских занятий №813. Специализированная мебель: набор учебной мебели; стул преподавательский; стол преподавательский; доска аудиторная. Компьютерный класс с локальной сетью, с мультимедийным оборудованием и с выходом в интернет №813.