

# ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

## Кафедра математики и физики

Рег. № ПОВПп. 03-12

« 07 » 10 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета

название факультета

Петров А.Ф.

Агрономический факультет  
переименован в Институт фундаментальных и  
прикладных агробиотехнологий в соответствии  
с приказом ректора ФГБОУ ВО  
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. №234-О

ФГОС 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.0.12. Математика**

Шифр и наименование дисциплины

**20.03.02 Природообустройство и водопользование**

Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Код и наименование направления подготовки

Курс: 1

Семестр: 1,2

Факультет: Агрономический

очная

очная, заочная, очно-заочная

### Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
<b>Общая трудоемкость по учебному плану</b>	<b>288/6</b>			<b>1,2</b>
В том числе,				
<b>Контактная работа</b>	<b>128</b>			
Занятия лекционного типа	56			1,2
Занятия семинарского типа	72			
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>160</b>			
<b>В том числе:</b>				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	К			1,2
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			1,2

Новосибирск 2022

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **20.03.02 Природообустройство и водопользование**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.05.2020 № 685

**Программу разработал:**

Старший преподаватель кафедры  
математики и физики

(должность)



подпись

Грунина М.В.

ФИО

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина математика в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ООП, направлена на формирование следующих компетенций:

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	<b>ИУК-1.1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	<b>знать:</b> основные математические модели: аналитическую геометрию, векторную и линейную алгебру, основы математического анализа <b>уметь:</b> производить расчеты математических величин <b>владеть:</b> методами математического анализа
	<b>ИУК-1.2.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	<b>знать:</b> основные математические модели: теорию дифференциальных уравнений, теорию вероятностей <b>уметь:</b> применять статистические методы обработки экспериментальных данных <b>владеть:</b> методами математического моделирования
	<b>ИУК-1.3.</b> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	<b>знать:</b> статистические методы обработки экспериментальных данных <b>уметь:</b> производить расчеты математических величин, применять статистические методы обработки экспериментальных данных <b>владеть:</b> математическим аппаратом при решении профессиональных проблем
<b>ОПК-2.</b> Способен принимать участие в научно - исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	<b>ИОПК-2.1.</b> Участвует в научно - исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук	<b>знать:</b> основные математические модели: теорию дифференциальных уравнений, теорию вероятностей <b>уметь:</b> применять статистические методы обработки экспериментальных данных <b>владеть:</b> математическим аппаратом при решении профессиональных проблем
	<b>ИОПК-2.2.</b> Владеет методами научных исследований объектов природообустройства и водопользования, учитывая требования экологической и производственной безопасности	<b>знать:</b> методы и способы решения исследовательских задач природообустройства и водопользования; <b>уметь:</b> анализировать методы и способы решения исследовательских задач природообустройства и водопользования; <b>владеть:</b> методами решения исследовательских задач природообустройства и водопользования.



## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина математика относится к обязательной части.

Данная дисциплина является основой для последующего изучения дисциплин: физика, экономическая теория.

## 3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2. Очная форма.

**Распределение часов по темам и видам занятий**

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР, ПЗ)	Самостоятельная работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	<b>1 семестр</b>					
<b>1</b>	<b>Элементы векторного анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.</b>					
1.1	Элементы векторного анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии и линейной алгебры	10	10	10	30	УК-1, ОПК-2
<b>2</b>	<b>Математический анализ.</b>					
2.1	Предел функции, введение в анализ	4	6	10	20	УК-1, ОПК-2
2.2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8	10	10	28	УК-1, ОПК-2
2.3	Интегральное исчисление функций одной переменной	6	10	11	27	УК-1, ОПК-2
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>80</b>	<b>144</b>	
	<b>2 семестр</b>					
2.4	Дифференциальные уравнения	6	6	6	18	УК-1, ОПК-2
2.5	Ряды	4	4	5	13	УК-1, ОПК-2
<b>3</b>	<b>Теория вероятностей и математическая статистика</b>					
3.1	Теория вероятностей. Случайные события	6	8	10	24	УК-1, ОПК-2
3.2	Теория вероятностей. Случайная величина	6	10	10	26	
3.3	Элементы математической статистики	6	8	10	24	УК-1, ОПК-2
	Контрольная работа			12	12	
	Экзамен			27	27	
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>80</b>	<b>144</b>	
	<b>Итого</b>	<b>56</b>	<b>72</b>	<b>160</b>	<b>288</b>	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, контрольных работ, самостоятельной работы.

### **3.1. Содержание отдельных разделов и тем**

**Раздел 1. Элементы векторного анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры.**

**Тема 1.1. Элементы векторного анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры.**

Декартовы прямоугольные координаты в  $R^2$  и  $R^3$ . Линейные операции с векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Длина вектора. Угол между векторами. Виды уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Кривые второго порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.

Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Определители высших порядков. Системы 2-х и 3-х линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными соответственно. Правило Крамера.

Матрицы. Операции с матрицами. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Матричный метод решения СЛАУ. Ранг матрицы. Исследование систем линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Жордана-Гаусса.

**Раздел 2. Математический анализ.**

**Тема 2.1. Введение в математический анализ.**

Функции, область определения, множество значений и способы задания. Сложная и обратная функции. Специальные свойства функций. Предел последовательности и предел функции. Основные свойства пределов. Бесконечно большие и бесконечно малые величины их соотношение и свойства. Эквивалентные бесконечно малые. Замечательные пределы. Число  $e$ . Натуральный логарифм. Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов.

**Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.**

Производная функции, ее геометрический смысл. Экономический и механический смысл производной. Правила дифференцирования, производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Дифференциал функции, связь с производной, приложения дифференциала к приближенным вычислениям. Теорема Лагранжа (формула конечных приращений).

Правило Лопиталя-Бернулли раскрытия неопределенностей. Условия возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений функции в интервале. Односторонние пределы. Классификация разрывов.



Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты кривых. Общая схема построения графиков.

### ***Тема 2.3. Интегральное исчисление функций одной переменной.***

Первообразная функция, неопределённый интеграл и его свойства. Простейшие приёмы интегрирования. Интегрирование методом разложения, заменой переменной и по частям. Определённый интеграл как предел последовательности интегральных сумм. Свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница.

Геометрические приложения определённого интеграла: вычисление площадей фигур в декартовых и полярных координатах. Вычисление объёмов тел по площадям поперечных сечений (принцип Кавальери) и тел вращения.

### ***Тема 2.4. Дифференциальные уравнения.***

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Структура общего решения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.

### ***Тема 2.5. Ряды.***

Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Действия над рядами. Теорема сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.

## **Раздел 3. Основы теории вероятностей и математической статистики.**

### ***Тема 3.1. Теория вероятностей. Случайные события.***

Статистическое и классическое определение вероятности. Комбинаторные формулы. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Предельные теоремы Муавра-Лапласа. Наивероятнейшее число.

### ***Тема 3.2. Теория вероятностей. Случайная величина.***

Дискретная случайная величина. Закон распределения, функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, их свойства. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.

Непрерывная случайная величина. Плотность (дифференциальная функция распределения) вероятности. Вероятностный смысл плотности. Интегральная функция распределения. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины, их свойства. Равномерное и нормальное распределения.

Показательное распределение. Количественные значения характеристик основных распределений.

### **Тема 3.3. Основные понятия математической статистики.**

Задача теории статистического вывода. Генеральная совокупность и выборка. Интервальное распределение. Вариационный ряд. Медиана и мода выборки. Средняя выборочная, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Точечные оценки параметров распределения, понятие состоятельности и несмещенности оценок. Интервальные оценки. Понятие о доверительных интервалах. Классическая формула. Статистическая проверка гипотез. Критерий Пирсона.

Элементы корреляционного анализа. Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии.

## **Раздел 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **4.1. Список основной литературы**

- √1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850356>  
Режим доступа: по подписке.

### **4.2. Список дополнительной литературы**

- √1. Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 472 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004467-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1841434>  
Режим доступа: по подписке.
- √2. Бородин, А. Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие / А. Н. Бородин. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-0442-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210677> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.



### 4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Федеральный портал Российское образование	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
2.	Математическая энциклопедия	<a href="http://gufo.me/matenc_a">http://gufo.me/matenc_a</a>
3.	Сайт Александра Ларина: «Курс высшей математики»	<a href="http://alexlarin.net/">http://alexlarin.net/</a>

### 4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учеб.-метод. пособие / сост.: Р.Т.Бильданов, М.В.Грунина, В.Н.Бабин; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2017 – 86 с.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб.-метод. пособие / В.Н.Бабин, Р.Т.Бильданов, М.В.Грунина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2017 – 136 с.
3. Интегральное исчисление: учеб.-метод. пособие / сост.: В.Н.Бабин, Р.Т.Бильданов, М.В.Грунина; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. – Новосибирск, 2017. – 117 с.
4. Высшая математика: учеб.-метод. пособие / сост.: М.В.Грунина, Р.Т.Бильданов, В.Н.Бабин, С.Н.Бурков; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т – Новосибирск, 2017 – 297 с.

### 4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommander	Бесплатная

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Таблицы	Справочные таблицы производных и неопределенных интегралов	



2.	Презентации	Презентации лекций по дифференциальным уравнениям, рядам и, теории вероятностей	3 презентации <a href="http://um.nsau.edu.ru/Mehfac/Matematika/">http://um.nsau.edu.ru/Mehfac/Matematika/</a>
3.	Видеоролики для подготовки к практическим занятиям	Видеоролики для подготовки к практическим занятиям по темам: производная, неопределенный интеграл, определенный интеграл.	3 видеоролика <a href="http://um.nsau.edu.ru/Mehfac/Matematika/">http://um.nsau.edu.ru/Mehfac/Matematika/</a>

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-315 «Лекционная аудитория»	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оборудована: видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной.
Н-306 «Учебная аудитория»	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной.

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

## 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «29» 09 2022 г. № 7

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от «04» октября 2022г. №3

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

Бабин В. Н.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Пальчикова Е.В.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от  
«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану,  
утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от  
«\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): \_\_\_\_\_  
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

ФИО