

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра математики и физики

Рег. № П0317 03-12

«01» 07 2021 г.

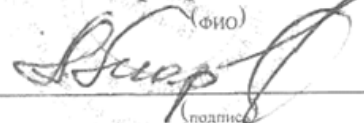
УТВЕРЖДАЮ:

Декан агрономического факультета

название факультета

Мармулев А.Н.

(фио)



(подпись)

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 (институт)

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 2021

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

## 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><i>Элементы векторного анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.</i></b>					
1.1	Элементы векторного анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии и линейной алгебры	10	10	10	30	УК-1
<b>2</b>	<b><i>Математический анализ.</i></b>					
2.1	Предел функции, введение в анализ	4	6	10	20	УК-1
2.2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	8	10	10	28	УК-1
2.3	Интегральное исчисление функций одной переменной	6	10	11	27	УК-1
	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
2.5	Ряды	4	4	5	13	УК-1
<b>3</b>	<b><i>Теория вероятностей и математическая статистика</i></b>					
3.1	Теория вероятностей. Случайные события	6	8	10	24	УК-1
3.2	Теория вероятностей. Случайная величина	6	10	10	26	
3.3	Элементы математической статистики	6	8	10	24	УК-1
	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, контрольной работы, 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, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> (дата обращения: 30.09.2021). — Режим доступа: по подписке.

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

1. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов.- М.: ИНФРА-М, 2020. — 472 с. (ЭБС) *ИНФРА-М*
2. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики: Учебник / А.Н. Бородин. — 8-е изд. — М.: Лань, 2021. — 256 с. (ЭБС) *Лань*
3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юнити-Дана, 2010. — 551 с.
4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: учеб. пособие бакалавров/В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2013. — 404 с.

### 4.3. Учебно-методические разработки кафедры

№ п/п	Наименование	Год издания	Имеется в наличии	
			В библиотеке	На кафедре
1	Теория вероятностей в задачах. Методическое пособие и индивидуальные задания для студентов.	2014	ЭБС	<a href="http://www.mechfac.ru">http://www.mechfac.ru</a>
2	Высшая математика. Учебное пособие. Ч.1 Сост.: А.Д.Дементьев, В.Г. Шефель, В.Н. Бабин, М.В. Грунина.	2011	ЭБС	<a href="http://www.mechfac.ru">http://www.mechfac.ru</a>
3	Высшая математика. Учебное пособие. Ч.2 Сост.: А.Д.Дементьев, В.Г. Шефель, В.Н. Бабин, М.В. Грунина.	2011	ЭБС	<a href="http://www.mechfac.ru">http://www.mechfac.ru</a>
4	Высшая математика. Часть 1-3: Метод. пособие для практических занятий пр высшей математике/ Сост.: С. Н. Шумарева, В. И. Налимова.	2013	ЭБС	<a href="http://www.mechfac.ru">http://www.mechfac.ru</a>

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	<a href="http://www.mcx.ru/">http://www.mcx.ru/</a>
2.	Официальный сайт НГАУ	<a href="http://nsau.edu.ru/">http:// nsau.edu.ru/</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.

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.	Электронно-библиотечная система (БС)	book.ru
----	--------------------------------------	---------

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.	Лекции по мат. анализу, теории вероятностей, мат. статистке.	Презентация лекций по мат. анализу, теории вероятностей, мат. статистке для ДО	7 презентаций

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Н-315, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук Звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон
Н-306,	Аудитория для ЛПЗ	Справочные таблицы производных и неопределенных интегралов
Н-307,	Аудитория для ЛПЗ	Справочные таблицы производных и неопределенных интегралов
Н-308,	Аудитория для ЛПЗ	Справочные таблицы производных и неопределенных интегралов

## 6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

**При использовании традиционной системы контроля, в фонде оценочных средств должны быть представлены критерии оценок по четырехбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачтено», «не зачтено».**

### 7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «27» 05 2021 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена  
на заседании кафедры  
протокол от «16» июня 2021 г. №10

Заведующий кафедрой

(должность)



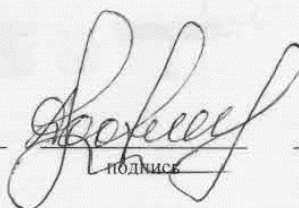
подпись

Бабин В. Н.

ФИО

Председатель учебно-методического  
совета (комиссии)

(должность)



подпись

Добрянская С. Л.

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