

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра математики и физики

Рег. № АИБ-23.12
« 29 » августа 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ:

Директор Инженерного института
Гуськов Ю.А.

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2017 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12 Математика

Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки

Технические системы и цифровизация производства
Электрооборудование и электротехнологии
Технические системы и роботизация пищевых производств
Сервис технических систем

Направленность (профиль)

Курс: 1, 2

Семестр: 1, 2, 3

Факультет: Инженерный институт

очная, заочная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	12/432	12/432		1, 2, 3
В том числе,				
Контактная работа	178	54		
Занятия лекционного типа	54	24		
Занятия семинарского типа	124	30		
Самостоятельная работа, всего	173	351		
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа				
Контрольная работа / реферат / РГР	5К/ РГР	5К/ РГР		1, 2, 3
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	3Э	3Э		1, 2, 3

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 №813.

Программу разработал(и):

Ст. преподаватель кафедры МиФ

(должность)



подпись

Грунина М.В.

ФИО

Доцент кафедры МиФ

(должность)



подпись

Бурков С.Н.

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 ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций ОПК:

ОПК-1 Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ИОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии ИОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	знать: основные математические законы, необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии уметь: использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области инженерии владеть: методами математического анализа, теории вероятностей, математической статистики

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика относится к обязательной части.

Данная дисциплина является основой для последующего изучения дисциплин: физика, теоретическая механика.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения.

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии						
1.1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	10	26	11	47	ОПК-1
Раздел 2. Математический анализ						
2.1	Введение в математический анализ	2	6	11	19	ОПК-1

2.2	Дифференциальное исчисление	6	10	11	27	ОПК-1
	<i>Контрольная работа</i>			24	24	
	<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>			27	27	
	Итого:	18	42	84	144	
2 семестр						
2.3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	6	14	9	29	ОПК-1
2.4	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	6	14	9	29	ОПК-1
Раздел 3. Дифференциальные уравнения						
3.1	Дифференциальные уравнения	6	14	9	29	ОПК-1
	<i>Контрольная работа</i>			12	12	
	<i>РГР</i>			18	18	
	<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>			27	27	
	Итого:	18	42	84	144	
3 семестр						
Раздел 4. Ряды						
4.1	Ряды	6	10	12	28	ОПК-1
Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики						
5.1	Основы теории вероятностей	8	24	12	44	ОПК-1
5.2	Математическая статистика	4	6	11	21	ОПК-1
	<i>Контрольная работа</i>			24	24	
	<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>			27	27	
	Итого:	18	40	86	144	

Таблица 3. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии						
1.1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	4	6	27	37	ОПК-1
Раздел 2. Математический анализ						
2.1	Введение в математический анализ	2	2	27	31	ОПК-1
2.2	Дифференциальное исчисление	2	2	27	31	ОПК-1
	<i>Контрольная работа (2)</i>			36	36	
	<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>			9	9	
	Итого:	8	10	126	144	
2 семестр						
2.3	Интегральное исчисление функции одной переменной.	2	4	27	33	ОПК-1
2.4	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	4	4	27	35	ОПК-1
Раздел 3. Дифференциальные уравнения						
3.1	Дифференциальные уравнения	2	2	27	31	ОПК-1
	<i>Контрольная работа</i>			18	18	
	<i>РГР</i>			18	18	
	<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>			9	9	

	Итого:	8	10	126	144	
3 семестр						
Раздел 4. Ряды						
4.1	Ряды	2	2	27	31	ОПК-1
Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики						
5.1	Основы теории вероятностей	6	8	27	41	ОПК-1
5.2	Математическая статистика	-	-	27	27	ОПК-1
<i>Контрольная работа (2)</i>				36	36	
<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				9	9	
	Итого:	8	10	126	144	

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

3.1.Содержание отдельных разделов и тем

Раздел1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1.1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.

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. Обобщения на случай уравнений с неизвестными. Матрицы. Действия над матрицами, обратная матрица Матричный метод решения систем линейных уравнений. Ранг матрицы, его вычисление. Исследование систем линейных уравнений с неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли. Метод Гаусса. Декартовы прямоугольные координаты в R^2 и R^3 . Проекция вектора и его координаты. Линейные операции в координатной форме. Базис, разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Длина вектора. Угол между векторами. Векторное и смешанное произведение, основные свойства, их вычисление через определитель. Понятие об уравнении линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости в пространстве. Кривые 2-го порядка. Каноническая форма уравнений эллипса, гиперболы и параболы. Исследование геометрических свойств эллипса, гиперболы и параболы. Поверхности 2-го порядка. Канонические формы уравнений основных поверхностей 2-го порядка.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 2.1 Введение в математический анализ. Числовые последовательности. Предел последовательности. Теорема о существовании предела у монотонной ограниченной последовательности (без док-ва). Функции, область определения и способы задания. Классификация функций. Предел, основные свойства пределов. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Непрерывность суммы, произведения частного и сложной функции. Односторонние пределы. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства непрерывных на отрезке функций: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.

Тема 2.2 Дифференциальное исчисление. Производная функции, её геометрический смысл и механический смысл. Основные правила дифференцирования, производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Обратная функция. Производная обратной функции. Функции, заданные параметрически и их дифференцирование. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции, связь с производной. Инвариантность формы дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема

Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора. Условные возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Нахождение наибольших и наименьших значений функции в интервале. Исследование функций на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых. Общая схема построения графиков. Комплексные числа и формы их представления. Алгебраические действия над комплексными числами. Формула Эйлера. Функции нескольких переменных: определение, область определения, геометрический смысл. Предел и непрерывность функций нескольких переменных, их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных производных (без док - ва). Полное приращение функции. Полный дифференциал функции. Условия, при которых выражение является полным дифференциалом. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференцирование сложной и неявной функции. Инвариантность формы полного дифференциала. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия. Отыскание наибольших и наименьших значений функции. Обработка наблюдений. Метод наименьших квадратов.

Тема 2.3 Интегральное исчисление функции одной переменной. Первообразная функция, неопределённый интеграл и его свойства. Простейшие приёмы интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование с помощью тригонометрических подстановок. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Свойства определённого интеграла, теорема о среднем. Теорема существования (без док - ва). Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле, интегрирование по частям. Приближённое вычисление определённых интегралов по формулам прямоугольников, трапеций, Симпсона. Геометрическое приложение определённого интеграла: вычисление площадей фигур в декартовых и полярных координатах, объёмов тел по площадям поперечных сечений и тел вращения, длин кривых, площадей поверхностей вращения. Физические и механические приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы. Примеры сходящихся и расходящихся несобственных интегралов.

Тема 2.4 Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Двойной интеграл. Теорема о существовании двойного интеграла (фор-ка). Теорема о среднем значении. Сведение двойного интеграла к повторному. Перемена порядка интегрирования в повторном интеграле. Переход в двойном интеграле к полярным координатам. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. Понятие о тройном интеграле. Переход в тройном интеграле к цилиндрическим координатам. Определение криволинейного интеграла по координатам, его свойства. Вычисление криволинейного интеграла сведением к определённому интегралу. Криволинейный интеграл по длине дуги. Формула Грина. Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования (плоский случай). Нахождение функции двух переменных по её полному дифференциалу. Интеграл по поверхности. Понятие о потоке векторного поля. Дивергенция. Формула Остроградского – Гаусса.

Раздел 3. Дифференциальные уравнения

Тема 3.1 Дифференциальные уравнения. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1 порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка. Структура общего решения. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Раздел 4. Ряды

Тема 4.1 Ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимые условия сходимости ряда. Действие над рядами. Теорема сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка ряда. Абсолютно сходящиеся ряды и их свойства. Условно сходящиеся ряды.

Степенные ряды. Теорема Абеля. Область, интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенного ряда на интервале сходимости. Ряд Маклорена. Достаточные условия разложимости функции в Маклорена. Разложения функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^a$, $\ln(1+x)$ и $\arctg x$ в ряд Маклорена. Ряд Тейлора.

Раздел 5. Основы теории вероятностей и математической статистики

Тема 5.1 Основы теории вероятностей и математической статистики. Статистическое и классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Предельные теоремы Муавра-Лапласа. Наивероятнейшая чистота при повторении опытов. Дискретные случайные величины. Закон распределения, функция распределения и их свойства. Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины и их свойства. Математическая статистика. Выборки. Точечные оценки, понятие состоятельности и несмещенности оценок. Понятие о доверительных интервалах и статистической проверке гипотез. Элементы корреляционного анализа. Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Теснота связи и её оценка по коэффициенту корреляции. Понятие о нелинейной регрессии. Корреляционное отношение.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

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>
- ✓2. Ячменев, Л. Т. Высшая математика: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564>.

4.2. Список дополнительной литературы

- ✓1. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст]: учебное пособие для студентов вузов. В 2-х т.Т.1 / Н.С. Пискунов. Стер. - Москва: Интеграл – Пресс, 2006. – 416 с.
- ✓2. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст]: учебное пособие для студентов вузов. В 2-х т.Т.2 / Н.С. Пискунов. Стер. - Москва: Интеграл – Пресс, 2006. – 544 с.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Федеральный портал Российское образование	http://www.edu.ru/
3.	Математическая энциклопедия	http://gufo.me/matenc_a
4.	Сайт Александра Ларина: «Курс высшей математик	http://alexlarin.net/

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Математика: методические указания по проведению практических занятий/ Новосибир. гос. аграр. ун-т; сост. М.В.Грунина. – Новосибирск, 2017. – 24 с.
2. Математика: методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольных работ/Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. М.В.Грунина. – Новосибирск, 2017. – 24 с.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Дифференциальные уравнения. Ряды.: учеб.-метод. пособие /сост.: Р.Т.Бильданов, М.В.Грунина, В.Н.Бабин; Новосиб. гос. аграр.ун-т. Инженер. инс-т. – Новосибирск, 2017 – 102 с.
7. Дифференциальное исчисление: учеб.-метод. пособие / сост.:М.В.Грунина, В.Н.Бабин, Р.Т.Бильданов; Новосиб. гос. аграр. ун-т.Инженерный институт – Новосибирск, 2017 – 91 с.
8. 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.
9. Бабин В.Н. Практикум по математике / В.Н. Бабин, Р.Т. Бильданов,М.В. Грунина, – Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2017. – 103 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 5. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

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

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
<i>Н-306 «Учебная аудитория»</i>	<i>Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</i>	<i>Оборудована: переносной видеопроектор, переносной проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной.</i>
<i>Н-130 «Лекционная аудитория»</i>	<i>Аудитория для проведения занятий лекционного типа</i>	<i>Оборудована: видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, персональный компьютер.</i>

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

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

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры
протокол от «29» августа 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой МиФ

(должность)

подпись

Бабин В.Н.

ФИО

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

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 методического
совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

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 методического
совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО