

**ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ**  
**Кафедра Высшей и прикладной математики**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Рег. № МК-П. 03-12  
 «30» 2017г.

Директор Инженерного института  
 Гуськов Ю.А.



**ФГОС 2015 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.Б. 12 Математика

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Код и наименование направления подготовки

профиль: **автомобили и автомобильное хозяйство**

основной вид деятельности: **производственно-технологический**

дополнительный вид деятельности: **сервисно-эксплуатационный**

(профиль и виды деятельности)

Курс: 1,2

Семестр: 1,2,3

ИИ

очная, заочная  
 Форма обучения

**Объем дисциплины (модуля)**

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]						Семестр	
	очная			заочная		очно- заочная		
Общая трудоемкость по учебному плану	9/324			9/324				1,2,3
В том числе,								
Контактная работа	52	52	52	18	22	20		
Лекции	24	24	24	8	10	10		
Практические (семинарские) занятия	28	28	28	10	12	10		
Самостоятельная работа, всего	56	56	56	54	50	160		
В том числе:								
Курсовой проект (курсовая работа)								
Контрольная работа / реферат	К.р.	К.р.	К.р.	К.р.(2)	К.р.(2)	К.р.(2)		1,2,3
Форма контроля								
Экзамен (зачет)	Экз	Экз	Экз	Экз	Экз	Экз		1,2,3

Новосибирск 2017

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 №1470

**Программу разработал(и):**

Старший преподаватель кафедры

ВиПМ

\_\_\_\_\_  
(должность)



\_\_\_\_\_  
подпись

М.В. Грунина

\_\_\_\_\_  
ФИО

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения;
- аналитическую геометрию, элементы топологий;
- основные понятия и методы математического анализа;
- теорию вероятностей и математическую статистику;
- модели случайных процессов;
- проверку гипотез;
- методы максимального правдоподобия и наименьших квадратов;

### **Уметь:**

- использовать математические методы и модели в технических приложениях;

### **Владеть:**

- методами математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.

## **1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Дисциплина **Математика** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

1.способность к самоорганизации и самообразованию (**ОК-7**);

2.готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (**ОПК-3**).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОК, ОПК)
1	<b>Знать:</b>	
1.1	основные алгебраические структуры, векторные пространства, линейные отображения;	ОК-7, ОПК-3
1.2	аналитическую геометрию, элементы топологий;	ОК-7, ОПК-3
1.3	основные понятия и методы математического анализа;	ОК-7, ОПК-3
1.4	теорию вероятностей и математическую статистику; модели случайных процессов;	ОК-7, ОПК-3
1.5	модели случайных процессов;	ОК-7, ОПК-3
1.6	проверку гипотез;	ОК-7, ОПК-3

1.7	методы максимального правдоподобия и наименьших квадратов;	ОК-7, ОПК-3
2.	<b>Уметь:</b>	
2.1	использовать математические методы и модели в технических приложениях	ОК-7, ОПК-3
3	<b>Владеть:</b>	
3.1	методами математического анализа, теории вероятностей, математической статистики.	ОК-7, ОПК-3

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

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 (очная, заочная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Форм. компетенции (ОК, ОПК)
		Л	ПЗ	СР	Всего	
<b>1 семестр</b>						
<b>Раздел 1. Введение в высшую математику</b>						
1.1.	Введение в высшую математику	2	-	-	2	ОК-7 ОПК-3
<b>Раздел 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии</b>						
2.1.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	10	16	9	35	ОК-7 ОПК-3
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>						
3.1.	Введение в математический анализ	4	4	4	12	ОК-7 ОПК-3
3.2.	Дифференциальное исчисление	8	8	4	20	ОК-7 ОПК-3
	Итого:	24	28	17	108	
<i>Контрольная работа</i>				12		
<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				27		
<b>2 семестр</b>						
3.3.	Интегральное исчисление	14	18	11	43	ОК-7 ОПК-3
<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>						
4.1.	Дифференциальные уравнения	10	10	6	26	ОК-7 ОПК-3
	Итого:	24	28	17	108	
<i>Контрольная работа</i>				12		

<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				27		
<b>3 семестр</b>						
<b>Раздел 6. Ряды</b>						
6.1.	Ряды	8	8	8		ОК-7 ОПК-3
<b>Раздел 7. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>						
7.1.	Основы теории вероятностей и математической статистики	16	20	9		ОК-7 ОПК-3
	Итого:	24	28	17	108	
<i>Контрольная работа</i>				12		
<i>Итоговая аттестация: экзамен</i>				27		

Таблица 2. Заочная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов				Форм. компетенции (ОК, ОПК)
		Л	ПЗ	СР	Всего	
1 семестр						
Раздел 1. Введение в высшую математику						
1.1.	Введение в высшую математику	2	-	-	2	ОК-7 ОПК-3
Раздел 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии						
2.1.	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	2	4	4	10	ОК-7 ОПК-3
Раздел 3. Математический анализ						
3.1.	Введение в математический анализ	2	2	2	6	ОК-7 ОПК-3
3.2.	Дифференциальное исчисление	2	4	3	9	ОК-7 ОПК-3
	Итого:	8	10	9	72	
Контрольная работа				36		
Итоговая аттестация: экзамен				9		
2 семестр						
3.3.	Интегральное исчисление	4	6	3	13	ОК-7 ОПК-3
Раздел 4. Дифференциальные уравнения						
4.1.	Дифференциальные уравнения	6	6	2	14	ОК-7 ОПК-3
	Итого:	10	12	5	72	
Контрольная работа				36		
Итоговая аттестация: экзамен				9		

<b>3 семестр</b>						
<b>Раздел 6. Ряды</b>						
6.1.	Ряды	6	6	50	62	ОК-7 ОПК-3
<b>Раздел 7. Основы теории вероятностей и математической статистики</b>						
7.1.	Основы теории вероятностей и математической статистики	4	4	65	73	ОК-7 ОПК-3
	Итого:	10	10	115	180	
Контрольная работа				36		
Итоговая аттестация: экзамен				9		

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

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

#### **Раздел 1. Введение в высшую математику**

**Тема 1.1. Введение в высшую математику.** Предмет и методы математики, ее место в системе наук, отношение к реальному миру.

#### **Раздел 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии**

##### ***Тема 2.1. 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. Исследование поверхностей методом сечения.

#### **Раздел 3. Математический анализ**

##### ***Тема 3.1 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 3.2 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. Комплексные функции действительного переменного. Функции комплексного переменного. Основные элементарные функции. Простейшие конформные отображения.

**Тема 3.3 Интегральное исчисление функции одной переменной.** Первообразная функция, неопределенный 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. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Теорема существования (без док - ва). Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Приближенное вычисление определенных интегралов по формулам прямоугольников, трапеций, Симпсона. Геометрическое приложение определенного интеграла: вычисление площадей фигур в декартовых и полярных координатах, объемов тел по площадям поперечных сечений и тел вращения, длин кривых, площадей поверхностей вращения. Физические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Примера сходящихся и расходящихся несобственных интегралов.

#### **Раздел 4. Дифференциальные уравнения**

**Тема 4.1 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 5. Ряды**

**Тема 5.1 Ряды.** Сходимость и сумма ряда. Необходимые условия сходимости ряда. Действие над рядами. Теорема сравнения. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак.

#### **Раздел 6. Основы теории вероятностей и математической статистики**

**Тема 6.1 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. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 479 с.
2. Высшая математика: Учебник / Л.Т. Ячменёв. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 752 с.

##### 4.2. Список дополнительной литературы

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов, Т.1, - М.: Интеграл –Пресс, 2006
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление для втузов, Т.2, - М.: Интеграл –Пресс, 2006

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

Таблица 4. 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 (модулю) и самостоятельной работы

1. **Математика:** методические указания по проведению практических занятий/Новосиб. 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. **Математика:** методические указания по проведению практических занятий и самостоятельному изучению дисциплины / Новосибир. гос. аграр. ун-т; сост. М.В.Грунина. – Новосибирск, 2017. – 15 с.
4. **Математика:** методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольных работ №1,2/Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. В.Н. Бабин, Р.Т. Бильданов, С.Н. Бурков, М.В.Грунина, А.В. Попов. – Новосибирск, 2016. – 25 с.
5. **Математика:** методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольных работ №3,4 /Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. В.Н. Бабин, Р.Т. Бильданов, С.Н. Бурков, М.В.Грунина, А.В. Попов. – Новосибирск, 2016. – 25 с.
6. **Математика:** методические указания по самостоятельному изучению дисциплины и выполнению контрольных работ №5,6 /Новосиб. гос. аграр. ун-т; сост. В.Н.



- Бабин, Р.Т. Бильданов, С.Н. Бурков, М.В.Грунина, А.В. Попов. – Новосибирск, 2016. – 30 с.
7. 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.
  8. 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.
  9. 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.
  10. 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.
  11. 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.
  12. 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.
  13. Бабин В.Н. Практикум по математике / В.Н. Бабин, Р.Т. Бильданов,М.В. Грунина, – Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотойколос», 2017. – 103 с..4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007	14	Microsoft
2.	MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	14	Microsoft
3.	БроузерMozillaFireFox	14	MozillaPublicLicense
4.	Почтовый клиент Thunderbird	14	MozillaPublicLicense
5.	Файловый менеджер FreeCommande	14	Бесплатная

## 5. Описание материально-технической базы

Таблица 7. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
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.

Н-315 «Лекционная аудитория»	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оборудована: видеопроектор, проекционный экран, доска учебная, ноутбук переносной.
---------------------------------	---	--

## 6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

Таблица 7. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	4	Л	Лекция визуализация	ОК-7, ОПК-3
2	Введение в математический анализ	6	ПЗ	Метод Learning Together «Учимся вместе», Методы группового решения творческих задач	ОК-7, ОПК-3
3	Дифференциальное исчисление	2	Л	Анализ конкретных ситуаций	ОК-7, ОПК-3
4	Интегральное исчисление	4	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций	ОК-7, ОПК-3
5	Ряды	2	ПЗ	Методы группового решения творческих задач	ОК-7, ОПК-3
6	Основы теории вероятностей и математической статистики	6	Л	Лекция визуализация	ОК-7, ОПК-3

## 7. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «**Математика**» проводится в форме экзамена в 1, 2 и 3 семестрах в соответствии с графиком учебного процесса. Экзамен принимает лектор. Экзамен проводится в устной форме по билетам. Преподавателю предоставляется право задавать студентам помимо теоретических вопросов, давать задачи и примеры, связанные с курсом.

### *Критерии оценки знаний студентов на экзамене:*

– отметка «**отлично**» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «**хорошо**» выставляется студенту, если он твердо знает материал,

грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно систематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

– отметка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## 8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом  
ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 5 от «24» апреля 2017 г.

Рабочая программа обсуждена и утверждена

на заседании кафедры

протокол от « 25 » 04 20 17 г. № 151

Заведующий кафедрой

(должность)



подпись

В.Н. Бабин

ФИО

Зам. председателя учебно-  
методического совета

(должность)



подпись

Вульферт В.Я.

ФИО