

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 03.06.2024 15:59:29

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«13» мая 2022 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К6 «Высшая математика и физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Автор программы:

Чернова Т.В., старший преподаватель, tv.chernova@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Высшая математика и физика»  
Протокол № 6 заседания кафедры «К6» от 15.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.  
Протокол № 6 заседания кафедры «К6» от 11.04.2023 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.  
Протокол № 8 заседания кафедры «К6» от 09.04.2024 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	8
3. Объем дисциплины.....	9
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	19
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	20
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	21
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....	22
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....	23
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	25
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ....	26

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по специальности (уровень специалитета): 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
- Основной профессиональной образовательной программой по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета)

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-1 (23.05.01)	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

**Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции**

1	2	3
<b>Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка</b>	<b>Индикаторы</b>	<b>Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции</b>
<p>ОПКС-1 (23.05.01) Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук <b>УМЕТЬ</b> - использовать естественнонаучные, математические и технологические модели <b>ВЛАДЕТЬ</b> - методами математического анализа и моделирования, методами естественных наук при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы специалитета по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Физика;
- Математика (школьный курс).

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Экономика;
- Математические методы в инженерии.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для специальности (уровень специалитета): 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 13 зачетных единиц (з.е.), 468 академических часов (351 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.), 3 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.			
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины		
		1	2	3
Объем дисциплины	468	180	180	108
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>216</b>	<b>72</b>	<b>90</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	108	36	36	36
Семинары (С)	108	36	54	18
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>90</b>	<b>54</b>
Проработка учебного материала лекций	13.5	4.5	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	13.5	4.5	6.75	2.25
Подготовка к экзамену	60	30	30	0
Подготовка к контрольной работе	18	6	6	6
Выполнение расчетно-графической работы	78	21	33	24
Другие виды самостоятельной работы	69	42	9.75	17.25
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Зачёт</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>									
1	Линейная алгебра	8	8	0	17	ОПКС-1	4	Контрольная работа № 1	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
2	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	14	14	0	30	ОПКС-1	11	Контрольная работа № 2	9/15
								Расчетно-графическая работа № 1	9/15
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	14	14	0	31	ОПКС-1	18	Расчетно-графическая работа № 2	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>108</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60/100</b>
<b>2 семестр</b>									
5	Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределенный интеграл	8	12	0	13	ОПКС-1	4	Контрольная работа № 3	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
6	Определенный интеграл	12	18	0	20	ОПКС-1	10	Расчетно-графическая работа № 3	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
7	Дифференциальное исчисление функций многих переменных	16	24	0	27	ОПКС-1	18	Контрольная работа № 4	9/15
								Расчетно-графическая работа № 4	9/15



								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
8	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>90</b>	-	-	-	<b>60/100</b>
<b>3 семестр</b>									
9	Числовые и функциональные ряды	12	6	0	18	ОПКС-1	6	Контрольная работа № 5	18/30
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
10	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка	12	6	0	18	ОПКС-1	12	Расчетно-графическая работа № 5	18/30
								<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
11	Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка	12	6	0	18	ОПКС-1	18	Контрольная работа № 6	12/20
								Расчетно-графическая работа № 6	12/20
								<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>54</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра</b>	
	<b>Лекции</b>	8
1.1	Алгебра матриц. Определители 2 – го и 3 – го порядков.	2
1.2	Миноры и алгебраические дополнения. Определитель $n - 20$ порядка. Свойства определителей. Обратная матрица. Теорема о базисном миноре, ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц.	2
1.3	Матричная форма записи системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений матричным методом.	2
1.4	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, базисные и свободные переменные, общее решение СЛАУ. Теорема Кронекера - Капелли.	2
	<b>Семинары</b>	8
C1.1- C1.2	Свойства определителей. Обратная матрица. Теорема о базисном миноре, ранг матрицы. Эквивалентные преобразования матриц. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Решение систем линейных уравнений матричным методом.	4
C1.3- C1.4	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, базисные и свободные переменные, общее решение СЛАУ. Теорема Кронекера - Капелли.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	17
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	1
CP1.2	Подготовка к семинарам	1
CP1.3	Подготовка к контрольной работе	3
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	12
<b>2</b>	<b>Векторная алгебра и аналитическая геометрия</b>	
	<b>Лекции</b>	14
2.1	Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис системы векторов.	2
2.2	Ранг системы векторов. Нахождение ранга системы векторов. Системы координат. Скалярное произведение векторов, его свойства. Проекция вектора на ось.	2
2.3	Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.	2
2.4	Прямая линия на плоскости. Уравнения прямой линии. Уравнение прямой линии в нормальном виде. Расстояние от точки до прямой.	2
2.5	Плоскость. Векторное уравнение плоскости. Уравнение плоскости в нормальном виде. Общее уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	2
2.6	Параметрические (канонические) уравнения прямой линии.	2
2.7	Канонические уравнения поверхностей (кривых) второго порядка	2
	<b>Семинары</b>	14
C2.1- C2.4	Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис системы векторов. Скалярное произведение векторов, его свойства. Проекция вектора на ось. Векторное и смешанное произведения векторов, их свойства.	8

C2.5- C2.6	Прямая линия на плоскости. Уравнения прямой линии. Уравнение прямой линии в нормальном виде. Расстояние от точки до прямой. Общее уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.	4
C2.7	Параметрические (канонические) уравнения прямой линии. Канонические уравнения поверхностей (кривых) второго порядка	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	30
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	1.75
CP2.3	Подготовка к контрольной работе	3
CP2.4	Выполнение расчетно-графической работы	9
CP2.5	Другие виды самостоятельной работы	14.5
<b>3</b>	<b>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>	
	<b>Лекции</b>	14
3.1	Предел числовой последовательности. Теоремы о пределах. Число $\epsilon$ . Критерий Коши. Теорема Больцано-Вейерштрасса.	2
3.2	Функция одной переменной. Предел функции в точке слева и справа. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции на промежутке. Теорема Вейерштрасса.	2
3.3	Эквивалентные бесконечно малые.	2
3.4	Производная функции. Правила дифференцирования. Таблица производных. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к функции.	2
3.5	Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически и неявно заданной функции. Дифференциал, его свойства, геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
3.6	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.	2
3.7	Монотонность. Условия монотонности функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость функции и точки перегиба функции. Асимптоты.	2
	<b>Семинары</b>	14
C3.1- C3.3	Теоремы о пределах. Число $\epsilon$ . Предел функции в точке слева и справа. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Непрерывность функции на промежутке. Теорема Вейерштрасса. Эквивалентные бесконечно малые.	6
C3.4- C3.5	Правила дифференцирования. Таблица производных. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали к функции. Производная функции, заданной параметрически и неявно заданной функции. Дифференциал, его свойства, геометрический смысл. Производные и дифференциалы высших порядков.	4
C3.6	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.	2
C3.7	Условия монотонности функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Выпуклость функции и точки перегиба функции. Асимптоты.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	31

CP3.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
CP3.2	Подготовка к семинарам	1.75
CP3.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
CP3.4	Другие виды самостоятельной работы	15.5
4	Экзамен	30
CP4.1	Подготовка к экзамену	30
<b>5</b>	<b>Интегральное исчисление функций одной переменной. Неопределенный интеграл</b>	
	<b>Лекции</b>	8
5.1	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.	2
5.2	Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	2
5.3	Разложение правильной рациональной дроби на простейшие, их интегрирование.	2
5.4	Тригонометрические интегралы. Интегралы от простейших иррациональных функций.	2
	<b>Семинары</b>	12
C5.1	Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов.	2
C5.2	Замена переменной в неопределенном интеграле. Подведение под знак дифференциала.	2
C5.3	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	2
C5.4	Разложение правильной рациональной дроби на простейшие, их интегрирование.	2
C5.5	Тригонометрические интегралы.	2
C5.6	Интегралы от простейших иррациональных функций. Тригонометрические подстановки в простейшие интегралы от иррациональных функций.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	13
CP5.1	Проработка учебного материала лекций	1
CP5.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP5.3	Подготовка к контрольной работе	3
CP5.4	Другие виды самостоятельной работы	7.5
<b>6</b>	<b>Определенный интеграл</b>	
	<b>Лекции</b>	12
6.1	Определенный интеграл, его свойства.	2
6.2	Теорема о среднем. Свойство аддитивности. Примеры.	2
6.3	Формула Ньютона-Лейбница.	2
6.4	Замена переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.	2
6.5	Вычисление длины дуги, заданной явно или параметрическими уравнениями.	2
6.6	Вычисление площадей криволинейных трапеций и объемов тел вращения.	2
	<b>Семинары</b>	18
C6.1	Определенный интеграл, его свойства. Примеры. Теорема о среднем. Свойство аддитивности. Примеры.	2

C6.2	Формула Ньютона-Лейбница. Примеры. Замена переменной в определенном интеграле.	2
C6.3	Интегрирования по частям в определенном интеграле.	2
C6.4	Вычисление длины дуги, заданной явно. Вычисление длины дуги, заданной параметрическими уравнениями.	2
C6.5	Вычисление площадей криволинейных трапеций. Область правильная в направлении оси OY.	2
C6.6	Вычисление площадей криволинейных трапеций. Область правильная в направлении оси OX.	2
C6.7	Площадь сектора в полярных координатах.	2
C6.8	Вычисление объемов тел вращения.	2
C6.9	Понятие о двойном интеграле, сведение его к повторному.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	20
CP6.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP6.2	Подготовка к семинарам	2.25
CP6.3	Выполнение расчетно-графической работы	15
CP6.4	Другие виды самостоятельной работы	1.25
<b>7</b>	<b>Дифференциальное исчисление функций многих переменных</b>	
	<b>Лекции</b>	16
7.1	Область определения функций двух переменных. Линии уровня. Примеры.	2
7.2	Предел функции двух переменных. Независимость предела от способа (кривой) приближения к предельной точке. Примеры. Непрерывность функции двух переменных.	2
7.3	Частные производные, производная сложной функции.	2
7.4	Дифференциал функции двух переменных, достаточные условия существования дифференциала.	2
7.5	Производная по направлению, градиент функции.	2
7.6	Частные производные функции, заданной неявно. Уравнение касательной плоскости к поверхности, заданной явно (неявно).	2
7.7	Формула Тейлора функции двух переменных. Второй дифференциал. Локальный экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия.	2
7.8	Условный экстремум. Функция Лагранжа.	2
	<b>Семинары</b>	24
C7.1	Область определения функций двух переменных. Линии уровня. Примеры.	2
C7.2	Предел функции двух переменных. Независимость предела от способа (кривой) приближения к предельной точке. Примеры. Непрерывность функции двух переменных.	2
C7.3	Частные производные. Примеры. Частные производные, производная сложной функции.	2
C7.4	Дифференциал функции двух переменных, достаточные условия существования дифференциала.	2
C7.5	Приближенные вычисления с помощью дифференциала.	2
C7.6	Производная по направлению, примеры. Производная по направлению, примеры.	2
C7.7	Частные производные второго и высшего порядков. Дифференциалы второго и высшего порядков.	2

C7.8	Формула Тейлора для функции двух переменных. Частная производная функции, заданной неявно.	2
C7.9	Уравнение касательной плоскости к поверхности, заданной явно.	2
C7.10	Уравнение касательной плоскости к поверхности, заданной неявно.	2
C7.11	Локальный экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия.	2
C7.12	Условный экстремум. Функция Лагранжа.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	27
CP7.1	Проработка учебного материала лекций	2
CP7.2	Подготовка к семинарам	3
CP7.3	Подготовка к контрольной работе	3
CP7.4	Выполнение расчетно-графической работы	18
CP7.5	Другие виды самостоятельной работы	1
8	Экзамен	30
CP8.1	Подготовка к экзамену	30
<b>9</b>	<b>Числовые и функциональные ряды</b>	
	<b>Лекции</b>	12
9.1	Сходимость числового ряда. Сумма числового ряда. Свойства числовых рядов.	2
9.2	Необходимые условия сходимости. Положительные числовые ряды, признаки сравнения.	2
9.3	Признаки сходимости Коши и Даламбера, интегральный признак сходимости ряда.	2
9.4	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.	2
9.5	Функциональные последовательности и ряды. Равномерно сходящиеся ряды, их свойства.	2
9.6	Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и область сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора. Ряды Фурье.	2
	<b>Семинары</b>	6
C9.1- C9.3	Сходимость числового ряда. Сумма числового ряда. Свойства числовых рядов. Необходимые условия сходимости. Положительные числовые ряды, признаки сравнения. Признаки сходимости Коши и Даламбера, интегральный признак сходимости ряда. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные последовательности и ряды. Равномерно сходящиеся ряды, их свойства. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и область сходимости степенного ряда. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в ряд Тейлора. Ряды Фурье.	6
	<b>Самостоятельная работа</b>	18
CP9.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP9.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP9.3	Подготовка к контрольной работе	3
CP9.4	Другие виды самостоятельной работы	12.75
<b>10</b>	<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка</b>	
	<b>Лекции</b>	12
10.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.	2

	Частные решения, общее решение, общий интеграл, начальное условие. Теорема Коши о существовании и единственности решения.	
10.2	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2
10.3	Однородные уравнения первого порядка.	2
10.4	Уравнения, сводящиеся к однородным.	2
10.5	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2
10.6	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
	<b>Семинары</b>	6
C10.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Частные решения, общее решение, общий интеграл, начальное условие. Теорема Коши о существовании и единственности решения. Построение интегральных кривых. Примеры. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	2
C10.2	Однородные уравнения первого порядка. Уравнения, сводящиеся к однородным. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2
C10.3	Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	18
CP10.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP10.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP10.3	Выполнение расчетно-графической работы	15
CP10.4	Другие виды самостоятельной работы	0.75
<b>11</b>	<b>Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка</b>	
	<b>Лекции</b>	12
11.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка. Теорема Коши о существовании и единственности решения. Общее решение. Понижение порядка дифференциального уравнения.	2
11.2	Однородные линейные дифференциальные уравнения порядка $n$ , их свойства. Линейно независимые функции, определитель Вронского. Общее решение.	2
11.3	Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Понятие комплексного числа. Случаи различных корней, кратных корней, комплексных корней.	2
11.4	Однородные линейные дифференциальные уравнения порядка $n$ с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейно независимые решения, общее решение.	2
11.5	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Общее решение. Принцип суперпозиции. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью $P_n(x)\exp(ax)$ .	2
11.6	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью $(P_n(x)\cos\beta x + Q_m(x)\sin\beta x)\exp(ax)$ .	2
	<b>Семинары</b>	6
C11.1	Линейно независимые функции, определитель Вронского. Однородные линейные дифференциальные уравнения порядка $n$ , их свойства. Общее решение.	2

C11.2	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения. Общее решение. Принцип суперпозиции.	2
C11.3	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и с правой частью $(P_n(x)\cos\beta x + Q_m(x)\sin\beta x)\exp(\alpha x)$ . Метод вариации постоянных для неоднородного линейного уравнения второго порядка.	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	18
CP11.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP11.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP11.3	Подготовка к контрольной работе	3
CP11.4	Выполнение расчетно-графической работы	9
CP11.5	Другие виды самостоятельной работы	3.75



## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Литература

1. Бугров, Я. С. Сборник задач по высшей математике : учебник / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 4-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 304 с. — ISBN 5-9221-0177-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2124>
2. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; Под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187823>
3. Беклемишев, Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов / Д. В. Беклемишев. — 18-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4916-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152643>
4. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа : учебник / Л. Д. Кудрявцев. — 4-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, [б. г.]. — Том 1 : Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды — 2015. — 444 с. — ISBN 978-5-9221-1585-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71994>
5. Демидович, Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович. — 23-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-6940-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153688>

### Дополнительные материалы

1. Власова Е. А. Ряды : учебник для вузов / Власова Е. А. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 611 с. : ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21 выпуска ; вып. 9). - Библиогр.: с. 600-602. - ISBN 5-7038-2884-8. - ISBN 5-7038-2484-2. Научно-техническая библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Учебный фонд – 1386 экз.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. В первом семестре четыре модуля (включая экзамен). Во втором семестре четыре модуля (включая экзамен). В третьем семестре три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Семинары** проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, выполнение расчетно-графической работы, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе, выполнение расчетно-графической работы, в третьем семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к контрольной работе, выполнение расчетно-графической работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа
- Расчетно-графическая работа.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме экзамена, контролирующего освоение

ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам третьего семестра проходит в форме зачета.

#### **Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене</b>	<b>Оценка на зачете</b>
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- Электронная почта преподавателя: [chernova@mgul.ac.ru](mailto:chernova@mgul.ac.ru);
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

### **Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

### **Профессиональные базы данных:**

- Научная библиотека естественно-научных изданий: [www.scask.ru](http://www.scask.ru)
- Научная библиотека избранных естественно-научных изданий: <https://elementy.ru/>
- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.



Утверждена на заседании кафедры К6

«Высшая математика и физика»

Протокол № 6 от 11.04.2023 г.

## **ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Бугров, Я. С. Сборник задач по высшей математике : учебник / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 4-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 304 с. — ISBN 5-9221-0177-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2124>
2. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; Под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187823>

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird

**Преподаватель кафедры:**

Чернова Т.В., старший преподаватель, [tv.chernova@bmstu.ru](mailto:tv.chernova@bmstu.ru)

Утверждена на заседании кафедры К6

«Высшая математика и физика»

Протокол № 8 от 09.04.2024 г.

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 571 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18418-1.
2. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9.
3. Бугров, Я. С. Сборник задач по высшей математике : учебник / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 4-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2001. — 304 с. — ISBN 5-9221-0177-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2124>
4. Клетеник, Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов / Д. В. Клетеник ; Под редакцией Н. В. Ефимова. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1051-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187823>

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- Mozilla Firefox
- OpenOffice

**Преподаватель кафедры:**

Чернова Т.В., старший преподаватель, [tv.chernova@bmstu.ru](mailto:tv.chernova@bmstu.ru)