

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Гордин Михаил Валерьевич

Мытищинский филиал

Должность: Ректор МГТУ им. Н. Э. Баумана

Дата подписания: 26.06.2026 11:06:24

Уникальный программный ключ:

3524aae56b179a4e41fc6de364362ce8646c047

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана)

Кафедра К6 «Высшая математика и физика»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Линейная алгебра и функции нескольких переменных

### **Авторы программы:**

Полещук О.М., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, [poleshhukom@bmstu.ru](mailto:poleshhukom@bmstu.ru)

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

Утверждена на заседании кафедры «Высшая математика и физика»  
Протокол № 09.04.17-04/20 от 02.06.2026 г.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
3.Объем дисциплины.....	7
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	8
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	12
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	13
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	14
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....	15
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....	16
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	18
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ....	19

## 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 устанавливаемыми образовательными стандартами (СУОС 3п), основными профессиональными образовательными программами и учебными планами МГТУ им. Н.Э. Баумана.

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных основными профессиональными образовательными программами на основе СУОС 3п МГТУ им. Н.Э. Баумана.

<b>Шифр компетенции СУОС 3п</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Базовые компетенции (пилотный проект)</b>
БКП-1	Способен применять знание фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Для освоения компетенций, входящих в ОПОП, предусмотрены следующие индикаторы достижения компетенций (таблица 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Шифр компетенции СУОС 3п, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>БКП-1 Способен применять знание фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике; выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - основные понятия, определения, теоремы, фундаментальной математики <b>УМЕТЬ</b> - решать типовые задачи из курсов фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин <b>ВЛАДЕТЬ</b> - основными методами решения задач фундаментальной математики и естественнонаучных дисциплин</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)» образовательных программ высшего образования МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальностям и направлениям подготовки СУОС 3п.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Аналитическая геометрия
- Математический анализ

Освоение дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матриц компетенций основных профессиональных образовательных программ на основе СУОС 3п МГТУ им. Н.Э. Баумана.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), которые состоят из 144 академических часа (ак.ч.) или 108 астрономических часов. В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

**Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в ак.ч.)**

Виды учебной работы	Объем по семестрам, ак. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	144	144
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>68</b>	<b>68</b>
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>76</b>	<b>76</b>
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	15	15
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Подготовка к контрольной работе	3	3
Другие виды самостоятельной работы	13.5	13.5
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен</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	Наименование модуля	Виды занятий*, ак.ч.					Шифр компетенций, закрепленных за модулем (код по СУОС 3п)	Текущий контроль			
		Л	С	ЛР	ДР	СР		Срок (неделя)	Контрольные мероприятия	Баллы (мин/макс)	
<b>1 семестр</b>											
1	Линейная алгебра	20	20	0	0	27	БКП-1	10	Домашнее задание 1	7/12	
									Рубежный контроль 1	14/23	
										<b>ИТОГО:</b>	<b>21/35</b>
2	Функции нескольких переменных	14	14	0	0	19	БКП-1	17	Рубежный контроль 2	11/18	
									Контрольная работа 1	10/17	
										<b>ИТОГО:</b>	<b>21/35</b>
3	Экзамен	-	-	-	-	30	БКП-1	-	Экзамен	18/30	
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	-	-	-	<b>60/100</b>	

\*в том числе, в форме практической подготовки

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

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
	<b>1 семестр</b>	
<b>1</b>	<b>Линейная алгебра</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>20</b>
1.1	Аксиомы и примеры линейных пространств. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Критерий линейной зависимости, его следствия. Определение базиса и размерности линейного пространства. Теорема о единственности разложения по базису. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в базисе. Матрица перехода к новому базису. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису.	2
1.2	Подпространства линейного пространства. Ранг системы векторов, связь с рангом матрицы. Линейная оболочка. Примеры. Евклидово пространство, аксиомы и примеры. Норма вектора. Неравенство Коши-Буняковского и неравенство треугольника. Ортогональность векторов. Линейная независимость ортогональной системы ненулевых векторов.	2
1.3	Ортонормированный базис евклидова пространства. Вычисление скалярного произведения и нормы вектора в ортонормированном базисе. Теорема о существовании ортонормированного базиса и процесс ортогонализации Грама - Шмидта (без док-ва). Матрица Грама и её свойства.	2
1.4	Линейные операторы и их матрицы (определение, примеры). Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису, инвариантность ее определителя. Действия над линейными операторами и соответствующие действия с их матрицами. Подобные матрицы.	2
1.5	Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен, его инвариантность относительно базиса. Свойство множества собственных векторов, отвечающих одному и тому же собственному значению	2
1.6	Алгебраическая и геометрическая кратности собственного значения, связь между ними (без док-ва). Теорема о линейной независимости собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Существование базиса из собственных векторов в случае действительных и некрatных корней характеристического уравнения.	2
1.7	Линейные операторы в евклидовых пространствах. Сопряженный и самосопряженный операторы, их матрицы в ортонормированном базисе. Свойства корней характеристического многочлена самосопряженного оператора: вещественность и равенство алгебраических и геометрических кратностей (без док-ва). Ортогональность собственных векторов самосопряженного оператора, отвечающих различным собственным значениям.	2
1.8	Существование ортонормированного базиса из собственных векторов самосопряженного оператора (док-во для случая различных собственных значений). Ортогональные преобразования, ортогональные матрицы и их свойства. Диагонализация симметрической матрицы ортогональным преобразованием.	2
1.9	Квадратичные формы. Координатная и матричная формы записи.	2

	Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису. Ранг квадратичной формы, его независимость от выбора базиса. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра (без док-ва). Канонический вид квадратичной формы. Метод Лагранжа. Закон инерции квадратичных форм.	
1.10	Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием. Приведение уравнений кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду с помощью ортогонального преобразования.	2
	<b>Семинары</b>	<b>20</b>
C1.1	Линейное пространство. Линейная зависимость. Базис и размерность пространства. Переход к новому базису.	2
C1.2	Ранг системы векторов. Линейная оболочка системы векторов. Подпространство линейного пространства.	2
C1.3	Евклидовы пространства. Процесс ортогонализации.	2
C1.4	Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Действия над линейными операторами.	2
C1.5	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Диагонализация симметричных матриц ортогональным преобразованием.	2
C1.6	Квадратичные формы, критерий Сильвестра. Преобразование матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису.	2
C1.7	Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа	2
C1.8	Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом ортогональных преобразований.	2
C1.9	Приведение кривых и поверхностей второго порядка к каноническому виду.	2
C1.10	Рубежный контроль №1	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>27</b>
CP1.1	Выполнение домашнего задания №1	15
CP1.2	Подготовка к рубежному контролю №1	3
CP1.3	Проработка учебного материала лекций	2.5
CP1.4	Подготовка к семинарам	2.5
CP1.5	Другие виды самостоятельной работы	4
<b>2</b>	<b>Функции нескольких переменных</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>14</b>
2.1	Функция нескольких переменных (ФНП) как отображение вида $\square^n \rightarrow \square$ . График ФНП. Примеры ФНП и их геометрическое представление. Линии (поверхности) уровня. Окрестности, открытые, замкнутые и ограниченные множества в $\square^n$ . Связные множества, области. Предел ФНП. Бесконечно малые и бесконечно большие ФНП. Непрерывность ФНП в точке, на множестве. Свойства ФНП, непрерывной на ограниченном замкнутом множестве в $\square^n$ .	2
2.2	Частные производные ФНП, геометрическая интерпретация для $n = 2$ . Дифференцируемые ФНП. Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Полный дифференциал. Дифференцируемость	2

	сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала.	
2.3	Частные производные высших порядков. Теорема о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Матрица Гессе. Теорема о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям.	2
2.4	Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Неявные функции. Теорема о существовании (без док-ва) и дифференцируемости неявной ФНП. Производная ФНП по направлению и градиент, их свойства.	2
2.5	Производная ФНП по направлению. Градиент функции и его свойства. Уравнения касательной и нормали к линии уровня функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
2.6	Экстремум ФНП. Необходимые и достаточные условия экстремума ФНП. Частный случай — функция двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных. Функция Лагранжа. Необходимые и достаточные условия условного экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в замкнутой области.	2
2.7	Резерв	2
	<b>Семинары</b>	<b>14</b>
С2.1	Область определения ФНП. Линии и поверхности уровня. Частные производные 1-го порядка.	2
С2.2	Частные производные высших порядков.	2
С2.3	Дифференциал ФНП 1-го и 2-го порядка. Применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям.	2
С2.4	Производная сложной функции и неявной ФНП.	2
С2.5	Производная ФНП по направлению. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
С2.6	Экстремум ФНП. Условный экстремум функции двух переменных.	2
С2.7	Рубежный контроль №2	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>19</b>
СР2.1	Подготовка к рубежному контролю №2	3
СР2.2	Подготовка к контрольной работе №1	3
СР2.3	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР2.4	Подготовка к семинарам	1.75
СР2.5	Другие виды самостоятельной работы	9.5
3	<b>Экзамен</b>	<b>30</b>
СР3.1	Подготовка к экзамену	30

## **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 студентов 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. 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, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

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

### Литература

1. Ильин В. А., Позняк Э. Г. Линейная алгебра : учебник для вузов / Ильин В. А., Позняк Э. Г. - 6-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2005. - 278 с. - (Курс высшей математики и математической физики ; вып. 4) (Классический университетский учебник). - ISBN 5-9221-0481-0.
2. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления для вузов : учеб. пособие для вузов : в 2 т. / Пискунов Н. С. - Издание тринадцатое. - М. : Наука, 1985. Т. 2 / Пискунов Н. С. - 13-е изд. - 1985. - 560 с.
3. Бугров Я. С., Никольский С. М. Дифференциальное и интегральное исчисление : учебник для вузов / Бугров Я. С., Никольский С. М. - 3-е изд., испр. - М. : Наука, 1988. - 431 с. - (Высшая математика). - ISBN 5-02-013737-5.
4. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов : в 4 ч. / ред. Ефимов А. В., Б. П. Демидович. - Издание второе, испр. и доп. - М. : Наука, 1986. Ч. 1 : Линейная алгебра и основы математического анализа. - М. : Наука, 1986. - 462 с.
5. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для вузов : в 4 ч. / общ. ред. Ефимов А. В., Демидович Б. П. - 3-е изд., испр., стер. - М. : Альянс, 2016. Ч. 2 : Специальные разделы математического анализа / Болгов В. А., Ефимов А. В., Каракулин А. Ф. [и др.]. - 2016. - 364 с. : ил. - ISBN 978-5-903034-90-1.

### Дополнительные материалы

6. Канатников А. Н., Крищенко А. П. Линейная алгебра : учебник для вузов / Канатников А. Н., Крищенко А. П. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. - 335 с. - (Математика в техническом университете ; вып. 4). - Библиогр.: с. 326-327. - ISBN 5-7038-1356-5.
7. Канатников А. Н., Крищенко А. П., Четвериков В. Н. Дифференциальное исчисление функций многих переменных : учебник для вузов / Канатников А. Н., Крищенко А. П., Четвериков В. Н. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 2-е изд., стер. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 455 с. : ил. - (Математика в техническом университете ; вып. 5). - Библиогр.: с. 443-445. - ISBN 5-7038-1682-3.
8. Феоктистов В. В., Сидняев Н. И. Линейные и евклидовы пространства : метод. указания к выполнению домашнего задания / Феоктистов В. В., Сидняев Н. И. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 68 с. - Библиогр. в конце брош.
9. Павельева Е. Б., Томашпольский В. Я. Линейная алгебра [Электрон. ресурс] : метод. указания к выполнению типового расчета / Павельева Е. Б., Томашпольский В. Я. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 1 CD-ROM. - ФГУП "Информрегистр" №0321002538.
10. Дубограй И. В., Скуднева О. В. Линейные операторы и их собственные векторы : метод. указания к выполнению типового расчета / Дубограй И. В., Скуднева О. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2012. - 30 с. : ил. - Библиогр. в конце брош.
11. Дубограй И. В., Левина А. И., Скуднева О. В. Функции нескольких переменных [Электрон. ресурс] : метод. указания к самостоятельной работе студентов по курсу "Линейная алгебра и функции нескольких переменных" / Дубограй И. В., Левина А. И., Скуднева О. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 1 CD-ROM. - ФГУП "Информрегистр" №0321001586.

12. Попов В. С. Задачи на экстремум функции многих переменных : метод. указания к решению задач и подготовке к зачету по курсу "Высш. математика" / Попов В. С. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 30 с.

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

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Электронная образовательная среда МФ МГТУ им. Н.Э.Баумана <http://portaldo.mgul.ac.ru/>
3. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана <http://library.bmstu.ru>.
4. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://press.bmstu.ru>
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Библиотека МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана <https://mf.bmstu.ru/info/library/>
7. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>.
8. Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>.
9. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
12. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
13. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
14. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
15. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
16. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru>.
17. Электронно-библиотечная система <https://ibooks.ru/>.
18. Виртуальный читальный зал РГБ <https://ldiss.rsl.ru/>.
19. Национальная Электронная Библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>.
20. Электронно-библиотечная система, которая содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний <https://book.ru/>.

## 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. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен).

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

**Лекции** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

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.

**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, практикумов, лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю, подготовка к контрольной работе. 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 результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Домашнее задание
- Рубежный контроль
- Контрольная работа.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия, входящие в текущий контроль.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

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

### 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>
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в 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: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;
- Электронная образовательная система МГТУ им. Н.Э.Баумана <https://e-learning.bmstu.ru/>

### Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Arch Linux
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- OpenOffice

### Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;
- Библиотека нормативных технических документов в сфере навигации и применения ГЛОНАСС <https://glonassunion.ru/regulatory-control/technical>;
- Каталог национальных стандартов (Росстандарт) <https://www.rst.gov.ru/portal/gost>;
- Портал корпорации «Роскосмос» <http://www.roscosmos.ru/>;
- Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия» <https://bigenc.ru>;

### Профессиональные базы данных:

- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>;
- Единая база ГОСТов РФ <https://gostexpert.ru>;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической информации <https://docs.cntd.ru>;
- Государственная статистика РФ <http://fedstat.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.