

Калужский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего
образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)

Кафедра МК10 «Высшая математика и физика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интегралы и дифференциальные уравнения

Авторы программы:

Захаров В.Ю., доцент (к.н.), кандидат физико-математических наук, доцент, zakharov_vu@bmstu.ru

Рамазанов А.К., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат физико-математических наук, доцент,
ramazanov.ak@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Высшая математика и физика»
Протокол № 07.04.21-04.08/5 от 24.04.2024 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	22
3.Объем дисциплины.....	23
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	24
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	27
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине	28
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	29
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	30
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	31
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	33
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины.....	34

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 3++) по специальностям (уровень специалитета): 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», 10.05.05 «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере», 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

- Самостоятельно устанавливаемыми образовательными стандартами (СУОС 3++) по направлениям подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.03 «Системный анализ и управление», 27.03.04 «Управление в технических системах», 27.03.05 «Инноватика»;

- Основными профессиональными образовательными программами по специальностям 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», 10.05.05 «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере», 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

- Основными профессиональными образовательными программами по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.03 «Системный анализ и управление», 27.03.04 «Управление в технических системах», 27.03.05 «Инноватика»;

- Учебными планами МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальностям 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», 10.05.05 «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере», 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

- Учебными планами МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.03 «Системный анализ и управление», 27.03.04 «Управление в технических системах», 27.03.05 «Инноватика».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (ОПОП) на

основе СУОС 3++ по специальностям 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», 10.05.05 «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере», 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (уровень специалитета) и направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.03 «Системный анализ и управление», 27.03.04 «Управление в технических системах», 27.03.05 «Инноватика» (уровень бакалавриата)

Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-1 (11.03.03)	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПКС-1 (09.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПКС-1 (20.03.01)	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
ОПКС-1 (09.03.02)	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные методы извлечения знаний и формирования интеллектуальных моделей в профессиональной деятельности
ОПКС-1 (27.03.03)	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
ОПКС-1 (27.03.05)	Способен применять в инжиниринговой и технологической деятельности знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий для анализа инновационной деятельности организации
ОПКС-1 (09.03.04)	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и

	экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПКС-1 (15.03.01)	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПКС-1 (27.03.02)	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПКС-1 (27.03.04)	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
ОПКС-1 (09.03.03)	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа, синтеза и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПКС-1 (15.03.06)	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПКС-1 (12.03.04)	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
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
ОПКС-2 (13.03.03)	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПКС-2 (13.03.02)	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПКС-2 (27.03.02)	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
ОПКС-2 (27.03.03)	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
ОПКС-2 (27.03.04)	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов

	математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
ОПКС-2 (15.05.01)	Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
ОПКС-3 (20.03.01)	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения техносферной безопасности
ОПКС-3 (12.03.04)	Способен формулировать, строить и применять физиологические, математические и физические модели для управления достижением планируемых результатов, процессов и объектов профессиональной деятельности
ОПКС-3 (10.05.03)	Способен применять знания в области физики, высшей и прикладной математики, методы теоретического и экспериментального исследования, методы системного анализа и соответствующий физико-математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для формализации, анализа и решения задач в области профессиональной деятельности
ОПКС-3 (10.05.05)	Способен использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач
ОПКС-4 (20.03.01)	Способен использовать законы и методы математики, естественнонаучных дисциплин при решении научных и практических задач техносферной безопасности
Профессиональные компетенции собственные	
ПКС-6 (11.03.03/41 Проектирование и технология электронных средств)	Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач
ПКС-6 (11.03.03/42 Эксплуатация наземной аппаратуры радиосвязи)	Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач

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

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Шифр компетенции, код направления подготовки/специальности по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы достижения компетенции	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ОПКС-1 (11.03.03) Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ЗНАТЬ - дисциплины естественно-научного и математического циклов УМЕТЬ - использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности ВЛАДЕТЬ - математическим аппаратом, необходимым для решения задач профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (09.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
ОПКС-1 (20.03.01) Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ВЛАДЕТЬ - навыками измерения уровней негативных факторов в среде обитания (в рабочей зоне, в окружающей среде), обработки результатов	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (09.03.02) Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, современные методы извлечения знаний и формирования интеллектуальных моделей в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин для анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования, извлечения знаний при проектировании компонентов информационных систем УМЕТЬ - применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	- навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
ОПКС-1 (27.03.03) Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ЗНАТЬ - содержание задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики УМЕТЬ - анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (27.03.05) Способен применять в инжиниринговой и технологической деятельности знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий для анализа инновационной деятельности организации	ЗНАТЬ - основы математических и естественных наук, теории управления и информационных технологий УМЕТЬ - применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий для анализа инновационной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками типовых и оригинальных задач с использованием информационных технологий и теории управления	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (09.03.04) Способен применять естественнонаучные и	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции)

1	2	3
общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	информационных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (15.03.01) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - принципы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности УМЕТЬ - решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания ВЛАДЕТЬ - навыками применения в профессиональной деятельности естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (27.03.02)	УМЕТЬ	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы.

1	2	3
Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	- анализировать задачи управления качеством на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (27.03.04) Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ЗНАТЬ - содержание задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики УМЕТЬ - анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (09.03.03) Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа, синтеза и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и инженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования информационных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	- навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	
ОПКС-1 (15.03.06) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математического анализа и моделирования в области мехатроники и робототехники УМЕТЬ - выбирать методы математического анализа и моделирования в области мехатроники и робототехники - применять на практике законы и методы естественных наук и математики для конкретных моделей мехатронных и робототехнических систем	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-1 (12.03.04) Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ЗНАТЬ - определения базовых понятий, формулировки и доказательства основных теорем высшей математики УМЕТЬ - использовать основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - стандартными методами и моделями высшей математики и их применением к решению прикладных задач	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
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	ЗНАТЬ - методы постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений - методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук УМЕТЬ - ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей - использовать естественнонаучные, математические и технологические модели ВЛАДЕТЬ - методами постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений - методами математического анализа и моделирования, методами естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-2 (13.03.03) Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и	ЗНАТЬ - методы анализа и моделирования рабочих процессов при решении профессиональных задач УМЕТЬ - применять физико-математический аппарат ВЛАДЕТЬ	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа)

1	2	3
экспериментального исследования при решении профессиональных задач	- методами теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-2 (13.03.02) Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ЗНАТЬ - определения основных физических величин - основные физические и химические законы, описывающие процессы, происходящие в объектах профессиональной деятельности - допущения, соотношения и перспективы применения в профессиональной деятельности основных разделов высшей математики УМЕТЬ - выполнять базовые расчеты физических и химических систем - решать базовые задачи основных разделов высшей математики ВЛАДЕТЬ - методами обработки экспериментальных данных	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-2 (27.03.02) Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ЗНАТЬ - основные методы, способы изучения и анализа объектов и процессов технических систем, основные математические и естественнонаучные законы и закономерности УМЕТЬ - грамотно и аргументировано формулировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественнонаучных дисциплин ВЛАДЕТЬ - методами и методиками для изучения объектов технических систем, мониторинга и измерения	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	процессов управления качеством, основанными на математических и естественнонаучных законах и закономерностях	
ОПКС-2 (27.03.03) Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ЗНАТЬ - содержание задач профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) УМЕТЬ - формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-2 (27.03.04) Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ЗНАТЬ - содержание задач профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) УМЕТЬ - формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-2 (15.05.01) Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-	ЗНАТЬ - основы математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний УМЕТЬ - применять приобретенные математические,	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная

1	2	3
экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач	естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач ВЛАДЕТЬ - навыками самостоятельного применения приобретенных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний для решения инженерных задач	работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-3 (20.03.01) Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения техносферной безопасности	УМЕТЬ - определять нормативы качества и нормативы допустимого воздействия на объект, среду обитания в соответствии с действующими государственными требованиями	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-3 (12.03.04) Способен формулировать, строить и применять физиологические, математические и физические модели для управления достижением планируемых результатов, процессов и объектов профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - основные физические явления и основные законы физики, включая границы их применимости и применение в практических приложениях, методы и принципы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем - основные понятия теории моделирования; языки моделирования; методы оценки точности и достоверности результатов моделирования ВЛАДЕТЬ	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	- навыками использования методов адекватного физического и математического моделирования, применения методов и принципов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, объяснения основных наблюдаемых природных и техногенных явлений и эффектов с позиций фундаментальных физических взаимодействий; определения законов, описывающих данное явление или эффект, описания уравнений для физических величин в системе СИ	
ОПКС-3 (10.05.03) Способен применять знания в области физики, высшей и прикладной математики, методы теоретического и экспериментального исследования, методы системного анализа и соответствующий физико-математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для формализации, анализа и решения задач в области профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общетехнических дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования средств информационной безопасности УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-3 (10.05.05) Способен использовать	ЗНАТЬ - существующие общенаучные методы исследований предметной области по	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения:

1	2	3
общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	специальности, законы физики и применяемый математический аппарат ВЛАДЕТЬ - общенаучными методами, математическим аппаратом, методами моделирования и прогнозирования при решении профессиональных задач	Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ОПКС-4 (20.03.01) Способен использовать законы и методы математики, естественнонаучных дисциплин при решении научных и практических задач техносферной безопасности	ЗНАТЬ - современные методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения профессиональных задач в области техносферной безопасности УМЕТЬ - использовать методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для моделирования процессов при решении задач техносферной безопасности ВЛАДЕТЬ - методикой математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач техносферной безопасности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПКС-6 (11.03.03/41 Проектирование и технология электронных средств) Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении	ЗНАТЬ - основные законы логики, основные логические функции, структуры данных, графовые модели, классификацию алгоритмов, основные алгоритмы теории графов, методы минимизации логических функций - современные методы проведения исследований функционирования систем автоматического управления	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения:

1	2	3
теоретических и прикладных задач	- физические процессы, определяющие технологию и работу электронных средств, модели сигналов, принципы работы простейших электронных средств УМЕТЬ - разрабатывать математические модели функциональных задач, строить и оптимизировать алгоритмы их решений, применять поиск и выбор методов решения алгоритмических задач с использованием современных информационных технологий и средств вычислительной техники - разрабатывать математические модели систем автоматического управления исследуемых систем - строить и анализировать модели процессов теплообмена и диффузии, строить схемы замещения элементов электрических цепей ВЛАДЕТЬ - основными алгоритмами численного решения дифференциальных уравнений, навыками исследования моделей средствами САПР	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПКС-6 (11.03.03/42 Эксплуатация наземной аппаратуры радиосвязи) Способен использовать методы математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	ЗНАТЬ - основные законы логики, основные логические функции, структуры данных, графовые модели, классификацию алгоритмов, основные алгоритмы теории графов, методы минимизации логических функций - современные методы проведения исследований функционирования систем автоматического управления - физические процессы, определяющие технологию и работу электронных средств, модели сигналов, принципы работы простейших электронных средств	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	УМЕТЬ - разрабатывать математические модели функциональных задач, строить и оптимизировать алгоритмы их решений, применяет поиск и выбор методов решения алгоритмических задач с использованием современных информационных технологий и средств вычислительной техники - разрабатывать математические модели систем автоматического управления исследуемых систем - строить и анализировать модели процессов теплообмена и диффузии строить схемы замещения элементов электрических цепей ВЛАДЕТЬ - основными алгоритмами численного решения дифференциальных уравнений, навыками исследования моделей средствами САПР	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательных программ бакалавриата по направлениям 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 09.03.02 «Информационные системы и технологии», 09.03.03 «Прикладная информатика», 09.03.04 «Программная инженерия», 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 20.03.01 «Техносферная безопасность», 27.03.02 «Управление качеством», 27.03.03 «Системный анализ и управление», 27.03.04 «Управление в технических системах», 27.03.05 «Инноватика» образовательных программ специалитета по специальностям 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем», 10.05.05 «Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере», 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Аналитическая геометрия и линейная алгебра
- Математический анализ

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матриц компетенций ОПОП для специальностей (уровень специалитета): 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, 10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства и направлений подготовки (уровень бакалавриата): 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.04 Программная инженерия, 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.03 Энергетическое машиностроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.03 Системный анализ и управление, 27.03.04 Управление в технических системах, 27.03.05 Инноватика.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), которые состоят из 180 академических часов (ак.ч.) или 135 астрономических часов. В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, ак. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	68	68
Лекции (Л)	34	34
Семинары (С)	34	34
Самостоятельная работа (СР)	112	112
Проработка учебного материала лекций	4.25	4.25
Подготовка к семинарам	4.25	4.25
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к контрольной работе	3	3
Выполнение домашнего задания	36	36
Другие виды самостоятельной работы	34.5	34.5
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

*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 3++)	Текущий контроль		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Контрольные мероприятия	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Неопределенный интеграл	12	12	0	29	ОПКС-1, ОПКС-2, ОПКС-3, ОПКС-4, ПКС-6	6	Интеракция на лекциях	1/2
								Интеракция на семинарах	2/3
								Контрольная работа 1	6/10
								ИТОГО:	9/15
2	Определенный интеграл	6	6	0	14	ОПКС-1, ОПКС-2, ОПКС-3, ОПКС-4, ПКС-6	9	Интеракция на лекциях	1/2
								Интеракция на семинарах	2/3
								Домашнее задание 2	9/15
								ИТОГО:	12/20
3	Дифференциальные уравнения	16	16	0	39	ОПКС-1, ОПКС-2, ОПКС-3, ОПКС-4, ПКС-6	17	Интеракция на лекциях	1/2
								Интеракция на семинарах	2/3
								Домашнее задание 1	18/30
								ИТОГО:	21/35
4	Экзамен	-	-	-	30	ОПКС-1, ОПКС-2, ОПКС-3, ОПКС-4, ПКС-6	-	Экзамен	18/30
	ИТОГО за семестр	34	34	0	112	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Неопределенный интеграл	
	Лекции	12
1.1	Первообразная и неопределённый интеграл.	6
1.2	Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций	6
	Семинары	12
C1.1	Непосредственное интегрирование по таблице. Интегрирование методом подстановки Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям.	4
C1.2	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трёхчлен. Разложение рациональных функций в сумму простейших дробей. Интегрирование рациональных функций.	4
C1.3	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Универсальная подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных функций.	4
	Самостоятельная работа	19
CP1.1	Подготовка к контрольной работе №1	3
CP1.2	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP1.3	Подготовка к семинарам	1.5
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	13
2	Определенный интеграл	
	Лекции	6
2.1	Определенный интеграл.	2
2.2	Несобственный интеграл.	2
2.3	Геометрические приложения определенного интеграла.	2
	Семинары	6
C2.1	Вычисление определённого интеграла. Его свойства и геометрическая интерпретация Замена переменной и интегрирование по частям для определённого интеграла. Несобственные интегралы. Исследование несобственных интегралов на сходимость. Вычисление несобственных интегралов.	2
C2.2	Вычисление площади плоской фигуры в декартовой и полярной системе координат. Вычисление объёмов тел по площадям поперечных сечений, вычисление объёмов тел вращения.	2
C2.3	Вычисление длины дуги в декартовой и полярной системе координат. Вычисление площади поверхности вращения в декартовой и полярной системе координат.	2
	Самостоятельная работа	24
CP2.1	Выполнение домашнего задания №1	18
CP2.2	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP2.3	Подготовка к семинарам	0.75
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	4.5
3	дифференциальные уравнения	
	Лекции	16
3.1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	4
3.2	Дифференциальные уравнения высших порядков.	2

3.3	Линейные дифференциальные уравнения.	4
3.4	Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
3.5	Метод вариации постоянных.	2
3.6	Системы линейных дифференциальных уравнений.	2
	Семинары	16
С3.1	ОДУ первого порядка, его решение. Геометрическое решение ОДУ первого порядка методом изоклин. Интегрирование ОДУ с разделяющимися переменными и однородных ОДУ.	2
С3.2	Интегрирование линейных ДУ первого порядка. Интегрирование уравнений Бернулли. ОДУ в полных дифференциалах.	2
С3.3	ОДУ высших порядков, основные понятия. Интегрирование уравнений, допускающих понижение порядка.	2
С3.4	Интегрирование линейных однородных ОДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений, восстановление линейного однородного ОДУ по фундаментальной системе решений.	2
С3.5	Интегрирование линейных неоднородных ОДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	2
С3.6	Интегрирование линейных неоднородных ОДУ высшего порядка методом вариации произвольных постоянных.	2
С3.7	Интегрирование нормальных систем ОДУ первого порядка сведением к дифференциальному уравнению высшего порядка.	2
С3.8	Интегрирование систем линейных однородных ОДУ с постоянными коэффициентами. Общее решение. Фундаментальная система решений. Интегрирование систем линейных неоднородных ОДУ первого порядка методом вариации постоянных.	2
	Самостоятельная работа	39
СР3.1	Выполнение домашнего задания №2	18
СР3.2	Проработка учебного материала лекций	2
СР3.3	Подготовка к семинарам	2
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	17
4	Экзамен	30
СР4.1	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. Зарубин В. С., Иванова Е. Е., Кувыркин Г. Н. Интегральное исчисление функций одного переменного / В. С. Зарубин, Е. Е. Иванова, Г. Н. Кувыркин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - 4-е изд. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 527 с. : ил. - (Математика в техническом университете ; вып. 6). - ISBN 978-5-7038-3845-7. - ISBN 978-5-7038-3777-1 (вып. 6).
2. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т. 1 / Н. С. Пискунов. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 416 с. - ISBN 5-89602-012-0. - ISBN 5-89602-014-7 (пер.).
3. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т. 2 / Н. С. Пискунов. - М. : Интеграл-Пресс, 2009. - 544 с. - ISBN 5-89602-013-9. - ISBN 5-89602-014-7 (пер.).
4. Агафонов С. А., Герман А. Д., Муратова Т. В. Дифференциальные уравнения : учеб. для вузов. вып. VIII / Агафонов С. А., Герман А. Д., Муратова Т. В. - Москва : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 347 с. - ISBN 978-5-7038-3537-1.

Дополнительные материалы

5. Научный электронный журнал «Математические заметки СВФУ» <https://www.svfu.ru/universitet/rukovodstvo-i-struktura/instituty/niim/mzsvfu/>

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.
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 четыре 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, подготовка к контрольной работе, выполнение домашнего задания. 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:

- Контрольная работа
- Домашнее задание.

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:

Рейтинг	Оценка на экзамене
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), программам 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: zakharov_vu@bmstu.ru; ramazanov.ak@bmstu.ru ;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;
- Электронная образовательная система МГТУ им. Н.Э.Баумана <https://e-learning.bmstu.ru/>

Программное обеспечение:

- Latex-Texlive
- LibreOffice
- OpenOffice
- Альт Образование

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- 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>;
- Математические формулы, таблицы http://www.mathprofi.ru/matematicheskie_formuly.html

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) <https://docs.cntd.ru>;
- Государственная статистика РФ <http://fedstat.ru>;
- Профессиональные базы данных: Математика и механика https://library.narfu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=500&Itemid=569&lang=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.