

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: 05.06.2024 17:50:12

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.

«25» июня 2021 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К1 «Системы автоматического управления»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы автоматизированного проектирования

Автор программы:

Динеев В.Г., профессор (д.н.), доктор технических наук, [vgdineev@bmstu.ru](mailto:vgdineev@bmstu.ru)

Утверждена на заседании кафедры «Системы автоматического управления»  
Протокол № 11 заседания кафедры «К1» от 02.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.  
Протокол № 11 заседания кафедры «К1» от 05.04.2022 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 05.04.2023 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.  
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 10.04.2024 г.  
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	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 устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по специальности (уровень специалитета): 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»;
- Основной профессиональной образовательной программой по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» (уровень специалитета)

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-2 (24.05.06)	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения инженерных задач профессиональной деятельности

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-2 (24.05.06) Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности <b>УМЕТЬ</b> - использовать современные информационные технологии для решения инженерных задач профессиональной деятельности <b>ВЛАДЕТЬ</b> - современными информационными технологиями для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>

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

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы специалитета по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Системы аналитических вычислений;
- Методы оптимизации;
- Теория автоматического управления;
- Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах.

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

- Системы управления летательными аппаратами;
- Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов;
- Человеко-машинные системы управления;
- Проектирование систем специального назначения;
- Наземные автоматизированные комплексы подготовки систем управления ракетносителей и космических аппаратов;
- Преддипломная практика.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для специальности (уровень специалитета): 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	108	108
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	14	14
Выполнение домашнего задания	9	9
Выполнение расчетно-графической работы	24	24
Другие виды самостоятельной работы	4.75	4.75
<b>Вид промежуточной аттестации</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				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>											
1	Аппаратные средства САПР. Средства автоматизации решения проектных задач на этапе синтеза СУ.	6	0	10	15	Обсуждение практических примеров на лекциях	6	ОПКС-2	5	Домашнее задание	12/20
										Лабораторные работы	6/10
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
2	Средства автоматизации решения проектных задач на этапе анализа СУ.	6	0	15	18	Обсуждение практических примеров на лекциях	6	ОПКС-2	11	Расчетно-графическая работа	9/15
										Лабораторные работы	9/15
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
3	Средства автоматизации решения проектных задач по исследованию параметров СУ. Средства оптимизации структуры и параметров СУ с помощью адаптивных алгоритмов управления	6	0	11	21	Обсуждение практических примеров на лекциях	6	ОПКС-2	18	Расчетно-графическая работа	18/30
										Лабораторные работы	6/10
										<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>18</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки



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

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	<b>«Аппаратные средства САПР. Средства автоматизации решения проектных задач на этапе синтеза СУ»</b>	
	<b>Лекции</b>	6
1.1	Роль САПР САУ в современной технике, в проектировании систем автоматики и управления. Краткая история развития САПР. Классификация САПР по стандартам. Особенности САПР САУ. Задачи, решаемые с помощью САПР САУ. Комплекс средств автоматизации проектирования. Современный уровень развития САПР. Комплекс средств автоматизации проектирования. Технические средства САПР. Конфигурации компьютерных систем, ПЭВМ, графические станции, супер-ЭВМ. Однопроцессорные и многопроцессорные ЭВМ, однопрограммные и многопрограммные системы. Системы ЭВМ, локальные сети, серверы, рабочие станции, глобальные сети ЭВМ. Модульная структура аппаратной части.	2
1.2	Представление данных в виде базы данных. Формы базы данных. Фильтры. Усиленные фильтры. Запросы к базам данных. Запросы к базам данных при помощи языка запросов по образцу. Язык запросов SQL. Средства анализа динамических процессов в системах автоматического управления. Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Модифицированный метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты. Общая характеристика одношаговых методов. Методы прогнозирования и коррекции. Метод Милна. Метод Адамса. Метод Хэмминга.	2
1.3	Общая характеристика методов прогнозирования и коррекции. Использование табличного процессора Excel для анализа динамических процессов. Принцип вычислений и основные операции в табличном процессоре. Встроенные функции. Графические средства. Варьирование параметров уравнений. Оценка параметров переходных процессов. Использование программной системы MathCad для анализа динамических процессов в системах автоматического управления. Запись формул, уравнений, матриц, специальных математических знаков. Работа с комплексными величинами. Внутренний язык программирования. Статистические вычисления. Построение графиков.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	10
ЛР1.1	Комплекс средств автоматизации проектирования на этапе синтеза СУ	5
ЛР1.2	Аппаратные средства САПР на этапе анализа СУ	5
	<b>Самостоятельная работа</b>	15
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Выполнение домашнего задания	9
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	1.25

<b>2</b>	<b>«Средства автоматизации решения проектных задач на этапе анализа СУ»</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>6</b>
2.1	Основы применения программной системы MatLab для анализа и синтеза систем автоматического управления. Сравнительные характеристики интегрированных систем автоматизации решения математических задач. Особенности системы MatLab. Работа системы в режиме прямых вычислений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Операции с матрицами. Генерация типовых матриц. Встроенные скалярные и векторные функции.	2
2.2	Функции обработки экспериментальных данных. Операции с многочленами. Определение корней полиномов. Определение функций пользователя. Операции с функциями пользователя. Элементы программирования на MatLab. Основные операторы языка. Примеры программирования вычислительных задач. Работа с графическими средствами. Основные операторы и функции.	2
2.3	Построение трехмерных математических поверхностей. Спектральный анализ. Расчет частотных характеристик. Дискретное преобразование Фурье. Средства фильтрации случайных сигналов. Фильтры Чебышева, Фильтры Баттерворта. Элементы программирования на языке Simulink MatLab. Основные операторы языка. Примеры программирования вычислительных задач	2
	<b>Лабораторные работы</b>	<b>15</b>
ЛР2.1	Комплекс средств автоматизации проектирования на этапе анализа СУ с использованием частотных методов	5
ЛР2.2	Комплекс средств автоматизации проектирования на этапе анализа СУ с использованием стендов для детерминированного моделирования	5
ЛР2.3	Комплекс средств автоматизации проектирования на этапе анализа СУ с использованием стендов для статистического моделирования	5
	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР2.3	Выполнение расчетно-графической работы	9
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	2.25
<b>3</b>	<b>«Средства автоматизации решения проектных задач по исследованию параметров СУ. Средства оптимизации структуры и параметров СУ с помощью адаптивных алгоритмов управления»</b>	
	<b>Лекции</b>	<b>6</b>
3.1	Решение задач анализа и синтеза в пространстве состояний. Приведение математической модели системы управления к матричной форме уравнений. Типовые задачи анализа качества системы управления в матричной форме. Некоторые задачи синтеза структуры САУ. Проблема нахождения собственных чисел и собственных векторов для дифференциальных уравнений.	2
3.2	Определение собственных чисел в интегрированных системах MatLab. Характеристическое уравнение и характеристический полином.	2

	<p>Определение корней. Итерационные методы. Определение собственных значений методами преобразования подобия.</p> <p>Практическое использование преобразований подобия в интегрированных системах MatLab.</p> <p>Особенности использования методов Хаусхолдера, методов LR- и QR-преобразования.</p>	
3.3	<p>Линейное программирование. Численные методы решения задач линейного программирования</p> <p>Одномерный поиск. Характеристики методов одномерного поиска.</p> <p>Методы многомерного поиска. Метод покоординатного подъема, метод исключения областей, метод случайного поиска, градиентные методы, метод наискорейшего подъема, метод сопряженных направлений, метод штрафных функций.</p> <p>Сравнительная характеристика методов многомерного поиска.</p> <p>Программирование задач оптимизации в среде MatLab.</p>	2
	<b>Лабораторные работы</b>	11
ЛР3.1	Автоматизация построения цифровых фильтров для корректирующих фильтров АП на основе предварительного синтеза непрерывных фильтров	5
ЛР3.2	Средства оптимизации структуры и параметров СУ с помощью адаптивных алгоритмов управления	6
	<b>Самостоятельная работа</b>	21
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР3.3	Выполнение расчетно-графической работы	15
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	1.25

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

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

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

## **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 по дисциплине

1. Иванов, Н. М. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2016. — 523 с. — ISBN 978-5-7038-4340-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106268> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов : учебное пособие / Е. А. Микрин. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 245 с. — ISBN 978-5-7038-3983-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106274> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительные материалы

3. Моделирование управляемого движения ракеты-носителя как материальной точки в среде MATLAB: Учебно-метод. пособие для студ. обуч. по направ. 220100 (553000) "Системный анализ и управ." и спец. 160403 (210500) "Системы управ. летательными аппаратами" / МГУЛ; В.А. Бужинский, В.Г. Динеев, Э.А. Колозезный, В.И. Лавыгин. — М.: МГУЛ, 2006. — 35 с. — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 5 экз.; читальный зал №1 — 5 экз.
4. Основы проектирования летательных аппаратов (транспортные системы): Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Ракетостроение" направ. подгот. диплом. спец. "Ракетостроение и космонавтики" / В.П. Мишин, В.К. Безвербый, Б.М. Панкратов, В.И. Зернов; Под ред. А.М. Матвеевко, О.М. Алифанова. — 2-е изд., перер., доп. — М.: Машиностроение, 2005. — 373 с. — (Для вузов). — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 1 экз.
5. Исследования управляемости и устойчивости движения сложных динамических объектов на основе использования вероятностных подходов: Учеб. пособие для студ. обуч. по направ. спец. 652300 "Системы управ. движением и навигации спец. 160403 "Системы управ. летат. аппаратами" / В.Г. Динеев, А.А. Ефимов, А.В. Мухин, О.А. Успенкая. — М.: МГУЛ, 2009. — 154 с. — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 5 экз.; читальный зал №1 — 4 экз.
6. Есаков В.А. Критерии устойчивости дискретных систем автоматического управления: Учеб. пособие для студ., обуч. по направ. 220100.62 "Автоматиз. и управ." и спец. 160403.65 "Системы управ. летат. аппаратами". — М.: МГУЛ, 2010. — 64 с. — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 26 экз.; читальный зал №1 — 3 экз.
7. Есаков В.А. Основы теории и проектирования систем автоматического управления: Учеб. пособие, специальность 161101.65 "Системы управления летательными аппаратами" / Г.Ф. Земляной, В.Г. Дудко; Министерство образования и науки РФ; МГУЛ. — М.: МГУЛ, 2011. — 103 с. — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 49 экз.
8. Дудко В.Г. Визуализация результатов вычислений в Matlab: Учеб. пособие к выпол. учеб. практики для студ. 160403 "Системы управления летат. аппаратами". — М.: МГУЛ, 2010. — 35 с. — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 64 экз.; читальный зал №1 — 5 экз.

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

1. Сайт кафедры «Системы автоматического управления»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/kf/caf/k1/>.
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. <https://kf.bmstu.ru/units/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka>.
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. 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 курса. Дисциплина делится на три модуля.

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

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

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ 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: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, выполнение домашнего задания, выполнение расчетно-графической работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, 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:

- Домашнее задание;
- Лабораторные работы;
- Расчетно-графические работы.

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 дисциплине 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 зачете</b>
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	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.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: [batyrev@bmstu.ru](mailto:batyrev@bmstu.ru)

### **Программное обеспечение:**

- Mathcad
- Matlab

### **Информационные справочные системы:**

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

### **Профессиональные базы данных:**

- 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	Лабораторные работы	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.

## **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. Иванов, Н. М. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2016. — 523 с. — ISBN 978-5-7038-4340-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106268>
2. Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов : учебное пособие / Е. А. Микрин. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 245 с. — ISBN 978-5-7038-3983-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106274>

### **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:**

- Mathcad
- Matlab

**Преподаватель кафедры:**

Динеев В.Г., профессор (д.н.), доктор технических наук, [batyrev@bmstu.ru](mailto:batyrev@bmstu.ru)

## **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. Иванов, Н. М. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2016. — 523 с. — ISBN 978-5-7038-4340-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106268>
2. Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов : учебное пособие / Е. А. Микрин. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 245 с. — ISBN 978-5-7038-3983-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106274>

### **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:**

- MATLAB\Simulink
- Mathcad

**Преподаватель кафедры:**

Динеев В.Г., профессор (д.н.), доктор технических наук, [vgdineev@bmstu.ru](mailto:vgdineev@bmstu.ru)

## **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. Иванов, Н. М. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник / Н. М. Иванов, Л. Н. Лысенко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2016. — 523 с. — ISBN 978-5-7038-4340-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106268>
2. Микрин, Е. А. Бортовые комплексы управления космических аппаратов : учебное пособие / Е. А. Микрин. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2014. — 245 с. — ISBN 978-5-7038-3983-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106274>

### **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:**

- MATLAB\Simulink
- Mathcad

**Преподаватель кафедры:**

Батырев Ю.П., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [batyrev@bmstu.ru](mailto:batyrev@bmstu.ru)