

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.

«19» мая 2023 г.

Факультет К «Космический факультет»

Кафедра К1 «Системы автоматического управления»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

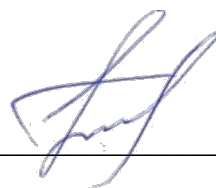
**Элементы и устройства систем управления летательными аппаратами**

Автор программы:

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

Утверждена на заседании кафедры «Системы автоматического управления»  
Протокол № 10 заседания кафедры «К1» от 05.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

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 .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	12
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	13
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	14
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	15
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	17
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	18

## 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>Профессиональные компетенции собственные</b>	
ПКС-3 (24.05.06/31 Системы управления ракет - носителей и космических аппаратов)	Способен разрабатывать облик системы управления, техническое задание, технические предложения и исходные данные для проектирования
ПКС-4 (24.05.06/31 Системы управления ракет - носителей и космических аппаратов)	Способен анализировать результаты испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов, выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению

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 Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	2 Индикаторы	3 Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ПКС-3 (24.05.06/31 Системы управления ракет - носителей и космических аппаратов) Способен разрабатывать облик системы управления, техническое задание, технические предложения и исходные данные для проектирования</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - облик системы управления, техническое задание, технические предложения и исходные данные для проектирования <b>УМЕТЬ</b> - разрабатывать облик системы управления, техническое задание, технические предложения и исходные данные для проектирования <b>ВЛАДЕТЬ</b> - принципами составления технического задания, технических предложений для проектирования</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>ПКС-4 (24.05.06/31 Системы управления ракет - носителей и космических аппаратов) Способен анализировать результаты испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов, выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - критерии оценки результатов испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов <b>УМЕТЬ</b> - анализировать результаты испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов - выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению <b>ВЛАДЕТЬ</b> - способами выявления отказов и неисправностей приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p><b>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) <b>Активные и интерактивные 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:

- Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах;
- Основы прикладной гидро- и аэродинамики;
- Специальные главы теории автоматического управления;
- Основы мехатроники и робототехники.

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

- Наземные автоматизированные комплексы подготовки систем управления ракетоносителей и космических аппаратов;
- Энергетические установки космических аппаратов;
- Космические тренажерные комплексы;
- 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 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 6 з.е. (216 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	216	216
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
Лекции (Л)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
Проработка учебного материала лекций	4.5	4.5
Подготовка к лабораторным работам	20	20
Выполнение курсовой работы	36	36
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	9	9
Подготовка к рубежному контролю	3	3
Другие виды самостоятельной работы	41.5	41.5
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Экзамен ДЗчт</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

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

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>									
1	Введение. Основные принципы построения элементов и устройств систем управления ЛА. Электромагнитные приборы и устройства.	10	0	12	22	ПКС-3, ПКС-4	5	Домашнее задание	3/5
								Лабораторные работы	9/15
								<b>ИТОГО:</b>	<b>12/20</b>
2	Исполнительные устройства постоянного тока. Исполнительные устройства переменного тока. Синхронные машины (СМ) и синхронные двигатели (СД). Элементы и устройства гидроавтоматики. Элементы и устройства пневмоавтоматики. Основы теории и проектирования приводов.	26	0	24	56	ПКС-3, ПКС-4	18	Рубежный контроль	9/15
								Лабораторные работы	21/35
								<b>ИТОГО:</b>	<b>30/50</b>
3	Курсовая работа	-	-	-	36	-	-	-	<b>60/100</b>
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	<b>18/30</b>
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки



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

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
<b>1</b>	<b>Введение. Основные принципы построения элементов и устройств систем управления ЛА. Электромагнитные приборы и устройства.</b>	
	<b>Лекции</b>	10
1.1	Объект, связи, воздействия, координаты состояния, управление, функциональная схема САУ, элементы (компоненты) САУ.	2
1.2	Основы электромагнетизма, расчет магнитной цепи, тяговая характеристика электромагнита, электромеханический преобразователь.	2
1.3	Конструкции, принцип действия, область применения, электромагнитное реле, электромагнитные муфты.	2
1.4	Конструкция, принцип действия, область применения, уравнение идеального трансформатора, рассеяние, медные и стальные потери.	2
1.5	Уравнения реального трансформатора, векторная диаграмма, схема замещения, фазовый детектор.	2
1.1	Объект, связи, воздействия, координаты состояния, управление, функциональная схема САУ, элементы (компоненты) САУ.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	12
ЛР1.1	Статические и динамические характеристики электромагнитов.	4
ЛР1.2	Поворотные трансформаторы.	4
ЛР1.3	Сельсины.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	22
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.3	Выполнение домашнего задания	9
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	5.75
<b>2</b>	<b>Исполнительные устройства постоянного тока. Исполнительные устройства переменного тока. Синхронные машины (СМ) и синхронные двигатели (СД). Элементы и устройства гидроавтоматики. Элементы и устройства пневмоавтоматики. Основы теории и проектирования приводов.</b>	
	<b>Лекции</b>	26
2.1	Общие сравнительные характеристики, конструкция и принцип действия, устройство «щетки-коллектор-якорь», электромагнитный момент и ЭДС машины постоянного тока.	2
2.2	Схемы включения, статические и динамические характеристики, якорное управление, уравнение движения с учетом нагрузки.	2
2.3	Универсальный коллекторный двигатель, особенности работы на переменном токе.	2
2.4	Общие характеристики, вращающееся магнитное поле, асинхронные машины, асинхронные двигатели, конструкция, принцип действия, основные соотношения.	2
2.5	Уравнения движения, электромагнитный момент и механическая характеристика, статическая устойчивость под нагрузкой.	2
2.6	Способы управления частотой вращения, АД малой мощности: с пусковой обмоткой, конденсаторный, с расщепленными полюсами,	2

	АД в автоматизированном приводе.	
2.7	Конструкция, принцип действия, области применения, СД малой мощности.	2
2.8	Расчет механических характеристик, передаточные функции.	2
2.9	Насосы - источники гидроэнергии, гидроусилители, гидродвигатели: поступательного и вращательного действия, примеры автоматизированных гидроприводов, расчет механических характеристик, передаточные функции.	2
2.10	Общая характеристика, область применения, особенности энергоносителя сжатого газа (воздуха), элементная база УСЭППА.	2
2.11	Усилитель «сопло-заслонка», операционный усилитель, примеры реализации математических операций, усилитель мощности, позиционный пневмопривод.	2
2.12	Требования на проектирование, переходный процесс и его параметры, передаточная функция привода, уравнения системы «двигатель-нагрузка», требования к двигателю, его выбор.	2
2.13	Определение передаточной функции блока управления, ее коррекция из условия физической реализуемости, проверка на устойчивость и соответствие требуемым показателям качества, примеры расчета позиционных приводов.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	24
ЛР2.1	Сельсины.	4
ЛР2.2	Исследование трехфазного трансформатора.	4
ЛР2.3	Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором.	2
ЛР2.4	Исполнительный двигатель постоянного тока.	4
ЛР2.5	Универсальный коллекторный двигатель.	4
ЛР2.6	Изучение элементов пневмопривода. Запорные краны, дроссели, логические элементы. Пневматические распределители.	2
ЛР2.7	Логические функции пневмоавтоматики. Пневматический привод с реле времени.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	56
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	3.25
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	14
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	35.75
3	Курсовая работа	36
СР3.1	Выполнение курсовой работы	36
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 обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

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

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

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

ФОС включает в себя:

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

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

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

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

### Литература

1. 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. Ачильдиев В. М., Грузевич Ю. К., Солдатенков В. А. Информационные измерительные и оптико-электронные системы на основе микро- и наномеханических датчиков угловой скорости и линейного ускорения / Ачильдиев В. М., Грузевич Ю. К., Солдатенков В. А. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 260 с.: ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7038-4351-2.
3. Черников, С. А. Гироскопические приборы : учебное пособие / С. А. Черников, Н. Н. Щеглова. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 59 с. — ISBN 978-5-7038-4747-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172765>
4. Матвеев, В. А. Гироскоп — это просто / В. А. Матвеев. — Москва: МГТУ им. Баумана, 2012. — 209 с. — ISBN 978-5-7038-3609-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106281>
5. Васечкин, Ю. С. Датчики информации летательных аппаратов: учебное пособие / Ю. С. Васечкин, Ю. Г. Оболенский. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 56 с. — ISBN 978-5-7038-3143-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61985>
6. Васечкин, Ю. С. Гидравлические приводы летательных аппаратов: учебное пособие / Ю. С. Васечкин, Ю. Г. Оболенский. — Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-3144-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52285>

### Дополнительные материалы

7. Есаков В. А. Основы расчета и проектирования приводов систем управления движущимися объектами: Учеб.-метод. пособие по курс. проек. по дисц. "Элементы систем управ. летательных аппаратов" для студ. обуч. по направ. 652300 "Системы управ. движением и навигация" по спец. 160403 "Системы управ. летат. аппаратами" / В.С. Синяков, А.Г. Степанов. – М.: МГУЛ, 2008. – 34 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 14 экз.; читальный зал №1 – 5 экз.
8. Ачильдиев В.М. Физико-теоретические основы элементов и систем управления движением и навигации: Учебно-метод. пособие к выпол. расч.-граф. работ для студ. обуч. по направ. спец. 220100 (553000) "Системный анализ и упр." и спец. 160403 (210500) "Системы управления летат. аппаратами" / В.А. Есаков. – М.: МГУЛ, 2007. – 20 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – читальный зал №2 – 5 экз.
9. Староверов В.И. Системы управления движением пилотируемых космических аппаратов: Учебно-метод. пособие для студ. спец. 160403 (210500) "Системы управления летат. аппаратами" / МГУЛ. – М.: МГУЛ, 2005. – 35 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – читальный зал №2 – 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 завершенный раздел дисциплины. Дисциплина делится на три модуля (включая экзамен), выполняется курсовая работа.

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

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

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы 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 курсовой работы, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

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

- Домашнее задание
- Лабораторные работы
- Рубежный контроль.

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 дифференцированного зачета, 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, дифференцированном зачете</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 студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.



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

### **Информационные технологии:**

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

### **Программное обеспечение:**

- Autocad
- MATLAB\Simulink

### **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. 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. Ачильдиев В. М., Грузевич Ю. К., Солдатенков В. А. Информационные измерительные и оптико-электронные системы на основе микро- и наномеханических датчиков угловой скорости и линейного ускорения / Ачильдиев В. М., Грузевич Ю. К., Солдатенков В. А. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 260 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-7038-4351-2.
3. Черников, С. А. Гироскопические приборы : учебное пособие / С. А. Черников, Н. Н. Щеглова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 59 с. — ISBN 978-5-7038-4747-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172765>
4. Матвеев, В. А. Гироскоп — это просто / В. А. Матвеев. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2012. — 209 с. — ISBN 978-5-7038-3609-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106281>
5. Васечкин, Ю. С. Датчики информации летательных аппаратов : учебное пособие / Ю. С. Васечкин, Ю. Г. Оболенский. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 56 с. — ISBN 978-5-7038-3143-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/61985>
6. Васечкин, Ю. С. Гидравлические приводы летательных аппаратов : учебное пособие / Ю. С. Васечкин, Ю. Г. Оболенский. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. — 44 с. — ISBN 978-5-7038-3144-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52285>

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

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

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice

**Преподаватель кафедры:**

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