

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

Космический аппарат и бортовые системы как объект управления

Автор программы:

Бронников С.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, svbronnikov@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	14
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	15
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	16
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	17
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	20
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	21

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)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные
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
ПКС-5 (24.05.06/31 Системы управления ракет - носителей и космических аппаратов)	Способен анализировать процесс функционирования систем управления ракет-носителей и космических аппаратов

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
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<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>ЗНАТЬ - критерии оценки результатов испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов УМЕТЬ - анализировать результаты испытаний приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов - выявлять отказы и неисправности, осуществлять мероприятия по их устранению ВЛАДЕТЬ - способами выявления отказов и неисправностей приборов и устройств систем управления ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>ПКС-5 (24.05.06/31 Системы управления ракет - носителей и космических аппаратов) Способен анализировать процесс функционирования систем управления ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p>ЗНАТЬ - процесс функционирования систем управления ракет-носителей и космических аппаратов УМЕТЬ - анализировать процесс функционирования систем управления ракет-носителей и космических аппаратов</p>	<p>Лекции Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: 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:

- Основы теории пилотажно-навигационных систем;
- Теория автоматического управления;
- Микропроцессорная техника в приборах, системах и комплексах;
- Технические средства навигации и управление движением;

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

- Наземные автоматизированные комплексы подготовки систем управления ракетносителей и космических аппаратов;
- Энергетические установки 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 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов (216 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.), 2 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	288	144	144
Аудиторная работа*	126	72	54
Лекции (Л)	72	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	54	36	18
Самостоятельная работа (СР)	162	72	90
Проработка учебного материала лекций	9	4.5	4.5
Подготовка к лабораторным работам	26	8	18
Выполнение расчетно-графической работы	60	30	30
Подготовка к экзамену	30	0	30
Другие виды самостоятельной работы	37	29.5	7.5
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	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	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)
1 семестр											
1	Исторический обзор ПКА	12	0	18	24	Обсуждение практических примеров на лекциях	6	ПКС-4, ПКС-5	6	Расчетно-графическая работа	12/20
										Лабораторные работы	6/10
										ИТОГО:	18/30
2	Технология проектирования ПКА	12	0	9	24	Обсуждение практических примеров на лекциях	3	ПКС-4, ПКС-5	12	Расчетно-графическая работа	12/20
										Лабораторные работы	3/5
										ИТОГО:	18/30
3	Система управления ПКА	12	0	9	24	Обсуждение практических примеров на лекциях	3	ПКС-4, ПКС-5	18	Расчетно-графическая работа	21/35
										Лабораторные работы	3/5
										ИТОГО:	24/40
ИТОГО за семестр		36	0	36	72	-	12	-	-	-	60/100
2 семестр											
4	Системы обеспечения жизнедеятельности экипажа, обеспечения теплового режима, скафандры	12	0	6	20	Обсуждение практических примеров на лекциях	2	ПКС-4, ПКС-5	6	Расчетно-графическая работа	3/5
										Лабораторные работы	9/15
										ИТОГО:	12/20
5	Системы управления движением	12	0	6	20	Обсуждение практических примеров на лекциях	2	ПКС-4, ПКС-5	12	Расчетно-графическая работа	3/5
										Лабораторные работы	9/15

										ИТОГО:	12/20
6	Системы: радиотехнические, аварийного спасения, электропитания	12	0	6	20	Обсуждение практических примеров на лекциях	2	ПКС-4, ПКС-5	18	Расчетно- графическая работа	9/15
										Лабораторные работы	9/15
										ИТОГО:	18/30
7	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	36	0	18	90	-	6	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Исторический обзор ПКА»	
	Лекции	12
1.1	Введение. Объект и предмет курса. Структура курса. Место и изучение курса в подготовке специалиста.	2
1.2	История и этапы развития космонавтики. Космические системы управления.	2
1.3	Обзор созданных в СССР и в других странах транспортных пилотируемых кораблей (ТПК).	2
1.4	Эволюция ТПК. Перспектива развития.	2
1.5	Пилотируемый космический корабль «СОЮЗ». Задачи, состав бортовых систем. Основные модификации. Характеристики.	2
1.6	Эволюция корабля «Союз». Основные модификации. Характеристики.	2
	Лабораторные работы	18
ЛР1.1	Сравнительный анализ кораблей Восход и Меркурий	9
ЛР1.2	Анализ характеристик бортовых систем корабля Союз и разработка требований к бортовым системам перспективного ТПК.	9
	Самостоятельная работа	24
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Выполнение расчетно-графической работы	6
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	12.5
2	«Технология проектирования ПКА»	
	Лекции	12
2.1	Орбитальная космическая станция. Задачи, состав бортовых систем.	2
2.2	Эволюция орбитальных станций. Особенности их эксплуатации.	2
2.3	Технология проектирования ПКА. Этапы, критерии эффективности процесса проектирования ПКА.	2
2.4	Эволюция процесса проектирования, современные проблемы проектирования ПКА. Пути повышения эффективности процесса проектирования.	2
2.5	Экспериментальная отработка бортовых систем и ПКА в целом. Цели и задачи.	2
2.6	Методы и технические средства экспериментальной отработки. Критерий эффективности. Этапы. Документация.	2
	Лабораторные работы	9
ЛР2.1	Разработка программы экспериментальной отработки СУ ПКА	9
	Самостоятельная работа	24
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР2.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	8.5
3	«Система управления»	
	Лекции	12
3.1	Система управления корабля "Союз". Задачи. Принципы построения. Структура. Типовые режимы работы. Самоконтроль работоспособности.	2
3.2	Бортовой вычислительный комплекс. Структура. Организация	2

	вычислительного процесса. Обеспечение надежности.	
3.3	Система управления сближением с орбитальной станцией. Принцип процесса управления.	2
3.4	Схема системы сближения. Основные элементы системы. Обеспечение надежности.	2
3.5	Система управления спуском на землю. Принцип процесса управления. Схема системы. Основные элементы системы.	2
3.6	Учебно-тренировочные средства СУ.	2
	Лабораторные работы	9
ЛР3.1	Разработка общей структуры многорежимной интегрированной СУ ТПК.	9
	Самостоятельная работа	24
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	8.5
4	«Системы обеспечения жизнедеятельности экипажа, обеспечения теплового режима, скафандры»	
	Лекции	12
4.1	Система обеспечения жизнедеятельности. Задачи. Структура. Основные подсистемы. Принципиальное устройство. Способы управления. Обеспечение надежности.	2
4.2	Система обеспечения теплового режима (СОТР). Задачи. Структура. Основные подсистемы. Принципиальное устройство. Способы управления, обеспечение надежности, учебно-тренировочные средства СОТР.	2
4.3	Космический скафандр для ТПК. Задачи. Структура. Основные подсистемы. Принципиальное устройство.	2
4.4	Способы управления скафандром ТПК. Обеспечение надежности. Учебно-тренировочные средства.	2
4.5	Космический скафандр для внекабинной деятельности. Задачи. Структура. Основные подсистемы. Принципиальное устройство.	2
4.6	Способы управления скафандром для ВКД. Обеспечение надежности. Учебно-тренировочные средства.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР4.1	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления СОТР.	2
ЛР4.2	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления скафандром для ВКД.	2
ЛР4.3	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления СОЖ.	2
	Самостоятельная работа	20
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР4.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР4.3	Выполнение расчетно-графической работы	6
СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	6.5
5	«Системы управления движением»	
	Лекции	12
5.1	Система управления ориентацией. Принцип процесса управления. Управление ориентацией.	2
5.2	Схема системы ориентации. Обеспечение надежности управления ориентацией. Учебно-тренировочные средства СУ управления ориентацией.	2

5.3	Двигательная установка для выполнения ориентации (ДУО). Задачи ДУО. Структура. Основные подсистемы. Принципиальное устройство.	2
5.4	Способы управления, обеспечение надежности, учебно-тренировочные средства двигательной установки для ориентации.	2
5.5	Двигательная установка для корректировки скорости ПКА. Задачи, структура, принцип действия.	2
5.6	Технология управления, обеспечение надежности, учебно-тренировочные средства.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР5.1	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления орбитальным движением.	2
ЛР5.2	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления ДУ ориентации.	2
ЛР5.3	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления корректирующей ДУ.	2
	Самостоятельная работа	20
СР5.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР5.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР5.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР5.4	Другие виды самостоятельной работы	0.5
6	«Системы: радиотехнические, аварийного спасения, электропитания, стыковки»	
	Лекции	12
6.1	Радиотехнические системы ПКА. Задачи. Структура. Основные подсистемы. Принципиальное устройство. Способы управления. Обеспечение надежности. Учебно-тренировочные средства. Эволюция Современная интегрированная радиосистема.	2
6.2	Система стыковки и внутреннего перехода. Структура. Принцип работы. Контур управления.	2
6.3	Система аварийного спасения (САС). Задачи. Структура. Основные подсистемы. Принципиальное устройство. Способы управления. Обеспечение надежности.	2
6.4	Система приземления (СП). Задачи. Структура. Принципиальное устройство. Способы управления, обеспечение надежности СП.	2
6.5	Система электропитания (СЭП). Задачи. Структура. Основные подсистемы. Принципиальное устройство.	2
6.6	Способы управления СЭП. Обеспечение надежности. Учебно-тренировочные средства.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР6.1	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления системой аварийного спасения экипажа.	2
ЛР6.2	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления системой электропитания корабля.	2
ЛР6.3	Разработка эскизного проекта интерфейсов управления системой голосовой связи экипажа.	2
	Самостоятельная работа	20
СР6.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР6.2	Подготовка к лабораторным работам	6
СР6.3	Выполнение расчетно-графической работы	12
СР6.4	Другие виды самостоятельной работы	0.5

7	Экзамен	30
CP7.1	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. 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., Лысенко Л. Н. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник для вузов по направлению подготовки "Ракетостроение и космонавтика" / Иванов Н. М., Лысенко Л. Н. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 522 с. : ил. - Библиогр.: с. 509-517. - ISBN 978-5-7038-4340-6. — Текст: электронный // Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. - URL: <https://bmstu.press/catalog/item/4349> —Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ким Чжэ Су Разработка алгоритмического обеспечения систем управления космическими летательными аппаратами : автореф. дис... ктн : 05. 13. 01 / Ким Чжэ Су ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М., 2008. - 12 с. — Текст: электронный // Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. - URL: <https://library.bmstu.ru/Catalog/Details/183737> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Колесников А. А. Новые нелинейные методы управления полетом / Колесников А. А. - М. : Физматлит, 2013. - 193 с. : ил. - Библиогр.: с. 188-193. - ISBN 978-5-9221-1490-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49103> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Романова И. К. Методы синтеза системы управления летательными аппаратами : учеб. пособие / Романова И. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 153 с. : ил. - Библиогр.: с. 152. - ISBN 978-5-7038-4427-4. — Текст: электронный // Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. - URL: <https://bmstu.press/catalog/item/4268> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ: БОРТОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ: учебное пособие для вузов / В. М. Антимиров ; под научной редакцией В. В. Телицина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 71 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9907-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472218> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

6. 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 завершённый раздел курса. В первом семестре три модуля. Во втором семестре четыре модуля (включая экзамен).

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 практических занятий, 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: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, выполнение расчетно-графической работы, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, 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:

- 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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра 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	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

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

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

Информационные технологии:

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

Программное обеспечение:

- LibreOffice

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. Колесников А. А. Новые нелинейные методы управления полетом / Колесников А. А. - М. : Физматлит, 2013. - 193 с. : ил. - Библиогр.: с. 188-193. - ISBN 978-5-9221-1490-5.
2. Иванов Н. М., Лысенко Л. Н. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник для вузов по направлению подготовки "Ракетостроение и космонавтика" / Иванов Н. М., Лысенко Л. Н. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 522 с. : ил. - Библиогр.: с. 509-517. - ISBN 978-5-7038-4340-6.
3. Ким Чжэ Су Разработка алгоритмического обеспечения систем управления космическими летательными аппаратами : автореф. дис... ктн : 05. 13. 01 / Ким Чжэ Су ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М., 2008. - 12 с.
4. Романова И. К. Методы синтеза системы управления летательными аппаратами : учеб. пособие / Романова И. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 153 с. : ил. - Библиогр.: с. 152. - ISBN 978-5-7038-4427-4.
5. СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ: БОРТОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ. Учебное пособие для вузов / Антимиров В. М. ; под науч. ред. Телицина В.В. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/4D75D32C-B5E8-4B44-B3D8-08203F91ECDE>.

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:

Бронников С.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, svbronnikov@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. Колесников А. А. Новые нелинейные методы управления полетом / Колесников А. А. - М. : Физматлит, 2013. - 193 с. : ил. - Библиогр.: с. 188-193. - ISBN 978-5-9221-1490-5.
2. Иванов Н. М., Лысенко Л. Н. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник для вузов по направлению подготовки "Ракетостроение и космонавтика" / Иванов Н. М., Лысенко Л. Н. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 522 с. : ил. - Библиогр.: с. 509-517. - ISBN 978-5-7038-4340-6.
3. Ким Чжэ Су Разработка алгоритмического обеспечения систем управления космическими летательными аппаратами : автореф. дис... ктн : 05. 13. 01 / Ким Чжэ Су ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М., 2008. - 12 с.
4. Романова И. К. Методы синтеза системы управления летательными аппаратами : учеб. пособие / Романова И. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 153 с. : ил. - Библиогр.: с. 152. - ISBN 978-5-7038-4427-4.

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:

Бронников С.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, svbronnikov@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. Колесников А. А. Новые нелинейные методы управления полетом / Колесников А. А. - М. : Физматлит, 2013. - 193 с. : ил. - Библиогр.: с. 188-193. - ISBN 978-5-9221-1490-5.
2. Иванов Н. М., Лысенко Л. Н. Баллистика и навигация космических аппаратов : учебник для вузов по направлению подготовки "Ракетостроение и космонавтика" / Иванов Н. М., Лысенко Л. Н. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 522 с. : ил. - Библиогр.: с. 509-517. - ISBN 978-5-7038-4340-6.
3. Ким Чжэ Су Разработка алгоритмического обеспечения систем управления космическими летательными аппаратами : автореф. дис... ктн : 05. 13. 01 / Ким Чжэ Су ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М., 2008. - 12 с.
4. Романова И. К. Методы синтеза системы управления летательными аппаратами : учеб. пособие / Романова И. К. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 153 с. : ил. - Библиогр.: с. 152. - ISBN 978-5-7038-4427-4.

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:

Бронников С.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, svbronnikov@bmstu.ru