

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 21:05:58

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

Теория управления

Автор программы:

Дудко В.Г., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, vgdudko@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.....	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 направлению подготовки (уровень магистратуры): 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (уровень магистратуры)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-2 (01.04.02)	Способен совершенствовать, разрабатывать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

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>ОПКС-2 (01.04.02) Способен совершенствовать, разрабатывать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач</p>	<p>ЗНАТЬ - методы и инструменты математического моделирования, анализа и обработки данных - методы решения задач на основе оценки эффективности выбора с учетом специфики научных исследований УМЕТЬ - искать, анализировать и систематизировать литературные источники по теме исследований - проводить исследования с использованием современных перспективных информационно- коммуникационных средств ВЛАДЕТЬ - современными вычислительными методами - способами математического моделирования и вычислительного эксперимента</p>	<p>Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Дискретные математические модели;
- Непрерывные математические модели;
- Теория автоматов и формальных языков (Трансляторы);
- Технологии анализа больших данных;
- Проектно-технологическая практика;
- Научно-исследовательская работа.

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

- Интеллектуальные системы;
- Научно-исследовательская работа;
- Технологическая практика;
- Преддипломная практика.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 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	144	144
Аудиторная работа*	54	54
Лекции (Л)	18	18
Семинары (С)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	90	90
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	4.5	4.5
Подготовка к экзамену	30	30
Выполнение домашнего задания	9	9
Выполнение расчетно-графической работы	30	30
Другие виды самостоятельной работы	14.25	14.25
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

*в том числе, в форме практической подготовки

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

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	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)
1 семестр									
1	Введение. Основные понятия и определения. Классификация САУ. Передаточные функции линейных непрерывных САУ и их свойства. Частотные характеристики линейных непрерывных САУ.	6	12	0	20	ОПКС-2	6	Домашнее задание	12/20
								ИТОГО:	12/20
2	Устойчивость линейных непрерывных САУ.	6	12	0	20	ОПКС-2	12	Расчетно-графическая работа	12/20
								ИТОГО:	12/20
3	Анализ качества и динамической точности линейных непрерывных САУ. Методы улучшения качества САУ.	6	12	0	20	ОПКС-2	18	Расчетно-графическая работа	18/30
								ИТОГО:	18/30
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	36	0	90	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Введение. Основные понятия и определения. Классификация САУ. Передаточные функции линейных непрерывных САУ и их свойства. Частотные характеристики линейных непрерывных САУ»	
	Лекции	6
1.1	<p>Основные понятия и термины: управляемый объект, регулятор, управляемая величина, воздействия. Управление и регулирование. Принципы построения автоматических систем. Пример системы автоматического регулирования. Краткий исторический очерк становления и развития теории автоматического управления.</p> <p>Математические основы теории управления. Дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Нахождение решения однородного и неоднородного дифференциальных уравнений. Линеаризация нелинейных уравнений.</p> <p>Основы теории операционного исчисления. Преобразование Лапласа, свойства функций, для которых существует преобразование Лапласа. Основные теоремы преобразований Лапласа. Понятие свертки функций, свойства свертки функций. Теорема изображения свертки функций. Таблица изображения основных функций.</p>	2
1.2	<p>Нахождение обратного преобразования Лапласа методом разложения изображения на простые дроби. Разложение изображения на простые дроби при наличии кратных корней знаменателя изображения; при наличии комплексных корней знаменателя.</p> <p>Нахождение обратного преобразования Лапласа (оригинала) с помощью теории вычетов. Формула для определения вычетов в полюсах, кратность которых больше 1. Примеры нахождения оригинала для наиболее часто используемых в теории управления функций.</p> <p>Понятие передаточной функции (ПФ) САУ. Получение передаточной функции САУ по линейному дифференциальному уравнению (ЛДУ). Нахождение свободных и вынужденных колебаний в системе. Формы записи ПФ. Коэффициент передачи ПФ.</p>	2
1.3	<p>Нахождение передаточных функций типовых элементарных звеньев. Нахождение решения ЛДУ в установившемся состоянии при синусоидальном входном воздействии. Понятие амплитудно-фазовой характеристики (АФХ) САУ. Получение АФХ по ПФ.</p> <p>Преобразование структурных схем САУ: последовательное, параллельное соединение звеньев, соединение с обратной связью. Правила переноса сумматоров и точек разветвления через линейные элементы. Нахождение эквивалентной ПФ методов размыкания связей в структурной схеме.</p> <p>Понятие логарифмической амплитудно-частотной характеристики (ЛАЧХ) и фазово-частотной характеристики (ФЧХ). Построение АФХ типовых звеньев на комплексной плоскости. Построение ЛАЧХ и ФЧХ типовых звеньев. Правила построения ЛАЧХ и ФЧХ для заданной ПФ. Построение асимптотической ЛАЧХ.</p>	2
	Семинары	12
С1.1	Решение однородных дифференциальных уравнений, описывающих	2

	динамику САУ.	
C1.2	Преобразование Лапласа. Нахождение оригиналов и изображений.	2
C1.3	Временные характеристики САУ.	2
C1.4	Структурные схемы САУ и их преобразования.	2
C1.5	Частотные характеристики САУ.	2
C1.6	Логарифмические частотные характеристики САУ.	2
	Самостоятельная работа	20
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP1.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP1.3	Выполнение домашнего задания	9
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	8.75
2	«Устойчивость линейных непрерывных САУ»	
	Лекции	6
2.1	Определение и условия устойчивости. Основное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Теорема Ляпунова об устойчивости по линейному приближению. Характеристическое уравнение и его определение. Алгебраические критерии устойчивости. Критерии Гурвица и Льенара-Шипара. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Михайлова.	2
2.2	Критерий устойчивости Найквиста-Михайлова при отсутствии и наличии нулевых корней. Логарифмический частотный критерий устойчивости. Запасы устойчивости по фазе и амплитуде. Устойчивость систем с запаздыванием.	2
2.3	Метод корневого годографа для исследования устойчивости САУ. Определение области устойчивости САУ построением Д-кривой. Построение Д-кривой в плоскости двух параметров.	2
	Семинары	12
C2.1	Построение корневого годографа.	2
C2.2	Алгебраические критерии устойчивости САУ.	2
C2.3	Частотные критерии устойчивости САУ.	2
C2.4	Определение устойчивости по логарифмическим характеристикам.	2
C2.5	Д-разбиение в плоскости одного параметра.	2
C2.6	Д-разбиение в плоскости двух параметров.	2
	Самостоятельная работа	20
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP2.3	Выполнение расчетно-графической работы	15
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	2.75
3	«Анализ качества и динамической точности линейных непрерывных САУ. Методы улучшения качества САУ»	
	Лекции	6
3.1	Прямые показатели качества САУ и их определение по кривой переходного процесса. Косвенные показатели качества в переходном режиме. Интегральные квадратические показатели качества переходного режима.	2
3.2	Показатели качества САУ в установившемся состоянии.	2

	Коэффициенты ошибок САУ. Случайные процессы: нестационарные, стационарные, эргодические. Характеристики случайных процессов. Корреляционная функция эргодического случайного процесса, ее свойства.	
3.3	Спектр случайного процесса, функция спектральной плотности мощности случайного процесса. Определение функции спектральной плотности мощности на выходе САУ. Построение фильтра Винера при задающем воздействии и помехе, действующих в одной точке САУ.	2
	Семинары	12
С3.1	Анализ качества линейных непрерывных САУ (определение времени переходного процесса, величины перерегулирования, установившейся ошибки, показателя колебательности).	2
С3.2	Определение интегральной квадратической оценки.	2
С3.3	Построение корреляционной функции эргодического случайного процесса.	2
С3.4	Расчет коэффициентов ошибок САУ по задающему воздействию.	2
С3.5	Определение порядка астатизма САУ по задающему воздействию и возмущению.	2
С3.6	Определение функции спектральной плотности выходного сигнала САУ.	2
	Самостоятельная работа	20
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР3.3	Выполнение расчетно-графической работы	15
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	2.75
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 по дисциплине

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007 — Том 1 : Линейные системы — 2007. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-0857-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154012> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 441 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00975-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471091> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Есаков, В. А. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / В. А. Есаков, В. Г. Дудко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104602> - Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Есаков, В. А. Основы теории и проектирования систем автоматического управления : учебное пособие / В. А. Есаков, Г. Ф. Земляной, В. Г. Дудко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104598> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

5. Ротач В.Я. Теория автоматического управления: Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Автомат. технолог. процессов и пр-ств (энергетика)" направ. подгот. "Автоматиз. технологии и пр-ства". — 4-е изд., стереотип. — М.: МЭИ, 2007. — 399 с. — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 17 экз.; читальный зал №1 — 3 экз.
6. Теория автоматического управления: Учебник для студ. вузов обуч. по направ. подгот. бакалавров и магистров "Автоматиз. и управ." и направ. подгот. диплом. спец. / С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев, Н.Н. Кузьмин, В.Б. Яковлев; Под ред. В.Б. Яковлева, Волковой, В.Н. Козлова. — М.: Высшая школа, 2005. — 566 с. — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 17 экз.; читальный зал №1 — 3 экз.
7. Пантелеев А.В. Теория управления в примерах и задачах: Учебное пособие для студ. вузов / А.С. Бортаковский. — М.: Высшая школа, 2003. — 582 с. — (Прикладная математика для вузов). — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 32 экз.; читальный зал №1 — 3 экз.
8. Методы классической и современной теории автоматического управления.: Учебник для студ. вузов, обуч. по машиностроит. и приборостроит. спец. В 5-ти т. Т.1.: Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления / под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. — 2-е изд., перер., доп. — М.: МГТУ, 2004. — 654 с. — (Методы теории автомат. управления). — Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана — Основной фонд — 97 экз.; читальный зал №1 — 3 экз.
9. Методы классической и современной теории автоматического управления.: Учебник для студ. вузов, обуч. по машиностроит. и приборостроит. спец. В 5-ти т. Т.2.: Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления / под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. — 2-е изд., перер., доп. — М.: МГТУ, 2004. — 638 с. — (Методы теор.

- рии автомат. управления). – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 97 экз.; читальный зал №1 – 3 экз.
10. Методы классической и современной теории автоматического управления.: Учебник для студ. вузов, обуч. по машиностроит. и приборостроит. спец. В 5-ти т. Т.3.: Синтез регуляторов систем автоматического управления / под ред. К.А. Пупкова, Н.Д. Егупова. – 2-е изд., перер., доп. – М.: МГТУ, 2004. – 741 с. – (Методы теории автомат. управления). – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 97 экз.; читальный зал №1 – 3 экз.
11. Есаков В.А. Синтез систем автоматического управления: Учебно-метод. пособие для студ. обуч. по направ. спец. 553000 (220100) "Системный анализ и упр. спец. 550200 (220200) "Автоматизация и управ." / МГУЛ. – М.: МГУЛ, 2005. – 39 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 5 экз.; читальный зал №1 – 10 экз.
12. Есаков В.А. Теория автоматического управления: Учебно-метод. пособие к выпол.расч.-граф. работ для студ. обуч. по направ. 550200 (220200) "Автоматизация и управ.", 551500 (200100) "Приборостроение", 552800 (230100) "Информ. и вычислит. техника", 553000 (220100) "Системный анализ и управ." / МГУЛ. – М.: МГУЛ, 2005. – 35 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 12 экз.; читальный зал №1 – 3 экз.
13. 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.
14. Есаков В.А. Анализ качества и синтез параметров систем автоматического управления: Учебно-метод. пособие к вып. лаб. работ для студ. спец. 220200 «Автомат. и управление», 220100 «Системный анализ и управление» / В.Г. Дудко. – М.: МГУЛ, 2009. – 31 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 69 экз.; читальный зал №1 – 5 экз.
15. Рубинштейн А.И. Дифференциальные уравнения и их некоторые применения в теории автоматического управления: Учеб. пособие для студ., обуч. по направ. 220200 "Автоматиз. и управ. спец. 160403 "Системы управ. летат. аппаратами" / В.А. Есаков, Л.А. Урошлев. – М.: МГУЛ, 2009. – 59 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 46 экз.; читальный зал №1 – 6 экз.
16. Дудко В.Г. Матричные операции МАТЛАВ в задачах теории автоматического управления: Учебное пособие к выпол. учеб. практики для студ. спец. 220100 "Системный анализ и управ." / В.А. Есаков. – М.: МГУЛ, 2010. – 51 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 69 экз.
17. 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.
18. 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.
19. Дудко В.Г. Анализ линейных непрерывных САУ: Учебно-метод. пособие к выпол. самостоят. работы для студ. спец. 230100 "Информ. и вычислит. техника", 200100 "Прибо-

- ростройство". – М.: МГУЛ, 2007. – 35 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 59 экз.; читальный зал №1 – 5 экз.
20. 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.
21. Есаков В.А. Модальный синтез и оптимизация параметров систем автоматического управления: Учебное пособие для студ. обуч. по направ. спец. 553000 (220100) "Системный анализ и упр. спец. 160403 (210500) "Системы управления летат. аппаратами" / МГУЛ. – 2-е изд. – М.: МГУЛ, 2006. – 51 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 5 экз.; читальный зал № 1 – 4 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 дисциплины. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

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.

Семинары проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения семинаров, практических занятий 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 семинарам, подготовка к экзамену, выполнение домашнего задания, выполнение расчетно-графической работы. 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
- Расчетно-графическая работа.

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 экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации 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>; vgdudko@bmstu.ru
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- MATLAB\Simulink
- 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	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

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. ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ. МНОГОМЕРНЫЕ, НЕЛИНЕЙНЫЕ, ОПТИМАЛЬНЫЕ И АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ. ЗАДАЧНИК 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Ким Д. П. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/EE70D3B5-68B1-4547-B5D7-884D2B660765>.
2. Ким Д. П. Теория автоматического управления : учебник для вузов / Ким Д. П. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2007. Т. 1 : Линейные системы. - 2007. - 310 с. - Библиогр.: с. 303-304. - ISBN 978-5-9221-0857-7.
3. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007 — Том 1 : Линейные системы — 2007. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-0857-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154012>
4. Есаков, В. А. Основы теории и проектирования систем автоматического управления : учебное пособие / В. А. Есаков, Г. Ф. Земляной, В. Г. Дудко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104598>
5. Есаков, В. А. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / В. А. Есаков, В. Г. Дудко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104602>

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
- Matlab

Преподаватель кафедры:

Дудко В.Г., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, vgdudko@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. Ким Д. П. Теория автоматического управления : учебник для вузов / Ким Д. П. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2007. Т. 1 : Линейные системы. - 2007. - 310 с. - Библиогр.: с. 303-304. - ISBN 978-5-9221-0857-7.
2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007 — Том 1 : Линейные системы — 2007. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-0857-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154012>
3. Есаков, В. А. Основы теории и проектирования систем автоматического управления : учебное пособие / В. А. Есаков, Г. Ф. Земляной, В. Г. Дудко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104598>
4. Есаков, В. А. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / В. А. Есаков, В. Г. Дудко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104602>

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:

Дудко В.Г., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, vgdudko@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. Ким Д. П. Теория автоматического управления : учебник для вузов / Ким Д. П. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2007. Т. 1 : Линейные системы. - 2007. - 310 с. - Библиогр.: с. 303-304. - ISBN 978-5-9221-0857-7.
2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник / Д. П. Ким. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007 — Том 1 : Линейные системы — 2007. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-0857-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154012>
3. Есаков, В. А. Основы теории и проектирования систем автоматического управления : учебное пособие / В. А. Есаков, Г. Ф. Земляной, В. Г. Дудко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 110 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104598>
4. Есаков, В. А. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / В. А. Есаков, В. Г. Дудко. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104602>

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
- Mathcad
- Matlab

Преподаватель кафедры:

Дудко В.Г., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, vgdudko@bmstu.ru