

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

Теория автоматического управления

Автор программы:

Дудко В.Г., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [vgdudko@bmstu.ru](mailto: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.....  | 7  |
| 3. Объем дисциплины .....   | 8  |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....     | 9  |
| 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....   | 17 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....  | 18 |
| 7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....   | 19 |
| 8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....   | 22 |
| 9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....  | 23 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных ..... | 25 |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..  | 26 |

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по специальности (уровень специалитета): 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»;
- Основной профессиональной образовательной программой по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами».

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

| <b>Код компетенции по СУОС 3++</b> | <b>Формулировка компетенции</b>  |
|------------------------------------|--|
|                                    | <b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>  |
| ОПКС-1<br>(24.05.06)               | Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности |
| ОПКС-6<br>(24.05.06)               | Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами                                |

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<br>Компетенция: код по СУОС<br>3++, формулировка  | 2<br>Индикаторы   | 3<br>Формы и методы обучения, способствующие<br>формированию и развитию компетенции  |
|---|---|--|
| <p>ОПКС-1<br/>(24.05.06)<br/>Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>ЗНАТЬ</b><br/>- методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности<br/><b>УМЕТЬ</b><br/>- применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности<br/><b>ВЛАДЕТЬ</b><br/>- естественнонаучными и общепрофессиональными знаниями, методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>Лекции</b><br/><b>Семинары</b><br/><b>Лабораторные работы</b><br/><b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |
| <p>ОПКС-6<br/>(24.05.06)<br/>Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами</p>                                | <p><b>ЗНАТЬ</b><br/>- порядок и методики проведения критического анализа научных достижений<br/>- современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами<br/><b>УМЕТЬ</b><br/>- осуществлять критический анализ научных достижений<br/>- применять современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем</p>  | <p><b>Лекции</b><br/><b>Семинары</b><br/><b>Лабораторные работы</b><br/><b>Самостоятельная работа</b> (в том числе выполнение курсового проекта)</p> <p><b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b><br/>обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах</p> |

| 1 | 2  | 3 |
|---|--|---|
|   | управления летательными аппаратами<br>ВЛАДЕТЬ<br>- методиками проведения критического анализа научных достижений<br>- современными подходами и методами решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами |   |

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

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

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Системы аналитических вычислений;
- Дифференциальные уравнения;
- Методы оптимизации.

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

- Специальные главы теории автоматического управления;
- Баллистика и навигация космических аппаратов;
- Системы управления летательными аппаратами;
- Системы управления ракет-носителей и космических аппаратов.

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 16 зачетных единиц (з.е.), 576 академических часов (432 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 8 з.е. (288 ак.ч.), 2 семестр – 8 з.е. (288 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  | 2                       |
| Объем дисциплины                     | 576                          | 288                                      | 288                     |
| <b>Аудиторная работа*</b>            | <b>234</b>                   | <b>126</b>                               | <b>108</b>              |
| Лекции (Л)                           | 90                           | 54                                       | 36                      |
| Семинары (С)                         | 72                           | 36                                       | 36                      |
| Лабораторные работы (ЛР)             | 72                           | 36                                       | 36                      |
| <b>Самостоятельная работа (СР)</b>   | <b>342</b>                   | <b>162</b>                               | <b>180</b>              |
| Проработка учебного материала лекций | 11.25                        | 6.75                                     | 4.5                     |
| Подготовка к семинарам               | 9                            | 4.5                                      | 4.5                     |
| Подготовка к лабораторным работам    | 36                           | 18                                       | 18                      |
| Выполнение курсового проекта         | 54                           | 54                                       | 0                       |
| Подготовка к экзамену                | 60                           | 30                                       | 30                      |
| Подготовка к рубежному контролю      | 18                           | 9  | 9                       |
| Выполнение курсовой работы           | 36                           | 0  | 36                      |
| Другие виды самостоятельной работы   | 117.75                       | 39.75                                    | 78                      |
| <b>Вид промежуточной аттестации</b>  |                              | <b>Экзамен<br/>ДЗчт</b>                  | <b>Экзамен<br/>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 |           |           |            | Активные и интерактивные формы проведения занятий       |           | Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++) | Текущий контроль результатов обучения |                     |                  |
|------------------|--|---------------------|-----------|-----------|------------|---|-----------|--|---------------------------------------|---------------------|------------------|
|                  |  | Л                   | С         | ЛР        | СР         | Форма проведения занятий                                | Часы      |  | Срок (неделя)                         | Формы               | Баллы (мин/макс) |
| <b>1 семестр</b> |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       |                     |                  |
| 1                | Введение. Основные понятия и определения. Классификация САУ. Передаточные функции линейных непрерывных САУ и их свойства. Частотные характеристики линейных непрерывных САУ. | 18                  | 12        | 12        | 26         | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 4         | ОПКС-1, ОПКС-6                                       | 6                                     | Рубежный контроль   | 3/5              |
|                  |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       | Лабораторные работы | 9/15             |
|                  |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       | <b>ИТОГО:</b>       | <b>12/20</b>     |
| 2                | Устойчивость линейных непрерывных САУ.   | 18                  | 12        | 12        | 26         | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 4         | ОПКС-1, ОПКС-6                                       | 12                                    | Рубежный контроль   | 3/5              |
|                  |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       | Лабораторные работы | 9/15             |
|                  |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       | <b>ИТОГО:</b>       | <b>12/20</b>     |
| 3                | Анализ качества и динамической точности линейных непрерывных САУ. Методы улучшения качества САУ.   | 18                  | 12        | 12        | 26         | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 4         | ОПКС-1, ОПКС-6                                       | 18                                    | Рубежный контроль   | 9/15             |
|                  |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       | Лабораторные работы | 9/15             |
|                  |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       | <b>ИТОГО:</b>       | <b>18/30</b>     |
| 4                | Курсовой проект  | -                   | -         | -         | 54         | -   | -         | -  | -                                     | -                   | <b>60/100</b>    |
| 5                | Экзамен  | -                   | -         | -         | 30         | -   | -         | -  | -                                     | -                   | <b>18/30</b>     |
|                  | <b>ИТОГО за семестр</b>  | <b>54</b>           | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>162</b> | -   | <b>12</b> | -  | -                                     | -                   | <b>60/100</b>    |
| <b>2 семестр</b> |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       |                     |                  |
| 6                | Синтез линейных непрерывных САУ при детерминированных и случайных воздействиях.  | 12                  | 12        | 12        | 38         | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 4         | ОПКС-1, ОПКС-6                                       | 6                                     | Рубежный контроль   | 3/5              |
|                  |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       | Лабораторные работы | 9/15             |
|                  |  |                     |           |           |            |   |           |  |                                       | <b>ИТОГО:</b>       | <b>12/20</b>     |

|                         |  |           |           |           |            |   |           |                |    |                     |               |
|-------------------------|--|-----------|-----------|-----------|------------|---|-----------|----------------|----|---------------------|---------------|
| 7                       | Дискретные системы. Математическое представление дискретных систем управления. Z-передаточные функции и частотные характеристики дискретных САУ. | 12        | 12        | 12        | 38         | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 4         | ОПКС-1, ОПКС-6 | 12 | Рубежный контроль   | 3/5           |
|                         |  |           |           |           |            |   |           |                |    | Лабораторные работы | 9/15          |
|                         |  |           |           |           |            |   |           |                |    | <b>ИТОГО:</b>       | <b>12/20</b>  |
| 8                       | Алгебраические и частотные критерии устойчивости дискретных САУ. Анализ качества дискретных САУ.   | 12        | 12        | 12        | 38         | Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах | 4         | ОПКС-1, ОПКС-6 | 18 | Рубежный контроль   | 9/15          |
|                         |  |           |           |           |            |   |           |                |    | Лабораторные работы | 9/15          |
|                         |  |           |           |           |            |   |           |                |    | <b>ИТОГО:</b>       | <b>18/30</b>  |
| 9                       | Курсовая работа  | -         | -         | -         | 36         | -   | -         | -              | -  | -                   | <b>60/100</b> |
| 10                      | Экзамен  | -         | -         | -         | 30         | -   | -         | -              | -  | -                   | <b>18/30</b>  |
| <b>ИТОГО за семестр</b> |  | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>36</b> | <b>180</b> | -   | <b>12</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 понятия и определения. Классификация САУ. Передаточные функции линейных непрерывных САУ и их свойства. Частотные характеристики линейных непрерывных САУ»</b>  |             |
|               | <b>Лекции</b>   | <b>18</b>   |
| 1.1           | 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. | 2           |
| 1.2           | Математические основы теории управления. Дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Нахождение решения однородного и неоднородного дифференциальных уравнений. Линеаризация нелинейных уравнений.   | 2           |
| 1.3           | 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. | 2           |
| 1.4           | 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.  | 2           |
| 1.5           | 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.  | 2           |
| 1.6           | 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.   | 2           |
| 1.7           | 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.   | 2           |
| 1.8           | 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.                              | 2           |
| 1.9           | 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.             | 2           |
|               | <b>Семинары</b>   | <b>12</b>   |
| С1.1          | Решение однородных дифференциальных уравнений, описывающих динамику САУ.  | 2           |

|          |   |       |
|----------|---|-------|
| 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     |
|          | <b>Лабораторные работы</b>  | 12    |
| ЛР1.1    | Моделирование дифференциальных уравнений в среде Simulink.  | 4     |
| ЛР1.2    | Временные характеристики САУ.   | 4     |
| ЛР1.3    | Частотные характеристики САУ.   | 4     |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>   | 26    |
| СР1.1    | Проработка учебного материала лекций  | 2.25  |
| СР1.2    | Подготовка к семинарам  | 1.5   |
| СР1.3    | Подготовка к лабораторным работам   | 6     |
| СР1.4    | Подготовка к рубежному контролю   | 3     |
| СР1.5    | Другие виды самостоятельной работы  | 13.25 |
|          |   |       |
| <b>2</b> | <b>«Устойчивость линейных непрерывных САУ»</b>  |       |
|          | <b>Лекции</b>   | 18    |
| 2.1      | Определение и условия устойчивости. Основное условие устойчивости. Необходимое условие устойчивости. Теорема Ляпунова об устойчивости по линейному приближению. | 2     |
| 2.2      | Характеристическое уравнение и его определение. Алгебраические критерии устойчивости. Критерии Гурвица и Лъенара-Шипара.  | 2     |
| 2.3      | Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента. Критерий устойчивости Михайлова.  | 2     |
| 2.4      | Критерий устойчивости Найквиста-Михайлова при отсутствии и наличии нулевых корней.  | 2     |
| 2.5      | Логарифмический частотный критерий устойчивости. Запасы устойчивости по фазе и амплитуде.   |       |
| 2.6      | Устойчивость систем с запаздыванием.  | 2     |
| 2.7      | Метод корневого годографа для исследования устойчивости САУ.  | 2     |
| 2.8      | Определение области устойчивости САУ построением Д-кривой.  | 2     |
| 2.9      | Построение Д-кривой в плоскости двух параметров.  | 2     |
|          | <b>Семинары</b>   | 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     |
|          | <b>Лабораторные работы</b>  | 12    |
| ЛР2.1    | Построение логарифмических частотных характеристик САУ.   | 4     |
| ЛР2.2    | Определение запасов устойчивости САУ по фазе и амплитуде.   | 4     |
| ЛР2.3    | Построение области устойчивости САУ для одного параметра.   | 4     |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>   | 26    |
| СР2.1    | Проработка учебного материала лекций  | 2.25  |
| СР2.2    | Подготовка к семинарам  | 1.5   |
| СР2.3    | Подготовка к лабораторным работам   | 6     |
| СР2.4    | Подготовка к рубежному контролю   | 3     |
| СР2.5    | Другие виды самостоятельной работы  | 13.25 |
|          |   |       |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>3</b> | <b>«Анализ качества и динамической точности линейных непрерывных САУ. Методы улучшения качества САУ»</b>  |           |
|          | <b>Лекции</b>   | 18        |
| 3.1      | Прямые показатели качества САУ и их определение по кривой переходного процесса.   | 2         |
| 3.2      | Косвенные показатели качества в переходном режиме.  | 2         |
| 3.3      | Интегральные квадратические показатели качества переходного режима.   | 2         |
| 3.4      | Показатели качества САУ в установившемся состоянии.<br>Коэффициенты ошибок САУ.   | 2         |
| 3.5      | Случайные процессы: нестационарные, стационарные, эргодические.<br>Характеристики случайных процессов.  | 2         |
| 3.6      | Корреляционная функция эргодического случайного процесса, ее свойства.  | 2         |
| 3.7      | Спектр случайного процесса, функция спектральной плотности мощности случайного процесса.  | 2         |
| 3.8      | Определение функции спектральной плотности мощности на выходе САУ.  | 2         |
| 3.9      | Построение фильтра Винера при задающем воздействии и помехе, действующих в одной точке САУ.   | 2         |
|          | <b>Семинары</b>   | 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         |
|          | <b>Лабораторные работы</b>  | 12        |
| ЛР3.1    | Исследование статических и астатических систем.   | 4         |
| ЛР3.2    | Синтез корректирующих элементов систем управления.  | 4         |
| ЛР3.3    | Моделирование автокорреляционной функции.   | 4         |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>   | 26        |
| СР3.1    | Проработка учебного материала лекций  | 2.25      |
| СР3.2    | Подготовка к семинарам  | 1.5       |
| СР3.3    | Подготовка к лабораторным работам   | 6         |
| СР3.4    | Подготовка к рубежному контролю   | 3         |
| СР3.5    | Другие виды самостоятельной работы  | 13.25     |
|          |   |           |
| <b>4</b> | <b>Курсовой проект</b>  | <b>54</b> |
| СР4.1    | Выполнение курсового проекта  | 54        |
|          |   |           |
| <b>5</b> | <b>Экзамен</b>  | <b>30</b> |
| СР5.1    | Подготовка к экзамену   | 30        |
|          |   |           |
| <b>6</b> | <b>«Синтез линейных непрерывных САУ при детерминированных и случайных воздействиях»</b>   |           |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
|          | <b>Лекции</b>  | 12  |
| 6.1      | Понятие о синтезе линейных систем. Синтез систем, близких к оптимальным по быстродействию.   | 2   |
| 6.2      | Типовые желаемые логарифмические амплитудные характеристики (ЛАХ) САУ.   | 2   |
| 6.3      | Расчет параметров желаемых ЛАХ, исходя из точности работы САУ. Определение коэффициентов добротности по ЛАХ.   | 2   |
| 6.4      | Расчет параметров желаемых ЛАХ, исходя из быстродействия и качества переходного процесса САУ.  | 2   |
| 6.5      | Синтез систем оптимальных по минимуму среднеквадратичного отклонения ошибки.   | 2   |
| 6.6      | Синтез корректирующих устройств.   | 2   |
|          | <b>Семинары</b>  | 12  |
| С6.1     | Расчет параметров типовых желаемых ЛАХ.  | 2   |
| С6.2     | Расчет коэффициентов добротности САУ.  | 2   |
| С6.3     | Определение параметров регуляторов САУ для обеспечения максимального быстродействия и качества переходного процесса.   | 2   |
| С6.4     | Определение параметров регуляторов САУ для обеспечения минимума среднеквадратичного отклонения ошибки.   | 2   |
| С6.5     | Синтез САУ методом Солодовникова В.В.  | 2   |
| С6.6     | Синтез последовательных и параллельных корректирующих устройств САУ.   | 2   |
|          | <b>Лабораторные работы</b>   | 12  |
| ЛР6.1    | Расчет желаемых ЛАХ разомкнутой системы по методу эквивалентной синусоиды.   | 4   |
| ЛР6.2    | Исследование типовых законов управления.   | 4   |
| ЛР6.3    | Применение GUI Control Design для определения параметров типового регулятора, обеспечивающего заданные показатели качества САУ.                              | 4   |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>  | 38  |
| СР6.1    | Проработка учебного материала лекций   | 1.5 |
| СР6.2    | Подготовка к семинарам   | 1.5 |
| СР6.3    | Подготовка к лабораторным работам  | 6   |
| СР6.4    | Подготовка к рубежному контролю  | 3   |
| СР6.5    | Другие виды самостоятельной работы   | 26  |
|          |  |     |
| <b>7</b> | <b>«Дискретные системы. Математическое представление дискретных систем управления. Z-передаточные функции и частотные характеристики дискретных САУ»</b>     |     |
|          | <b>Лекции</b>  | 12  |
| 7.1      | Классификация дискретных САУ. Понятие о решетчатых функциях и разностных уравнениях.   | 2   |
| 7.2      | Дискретное преобразование Лапласа. Частотное представление решетчатых функций.   | 2   |
| 7.3      | Теорема Котельникова. Z-преобразование и его свойства.   | 2   |
| 7.4      | Понятие о Z-передаточных функциях. Z-передаточные функции разомкнутых систем. Определение Z-преобразования выходной координаты замкнутой дискретной системы. | 2   |
| 7.5      | Преобразования структурных схем дискретных САУ.  | 2   |
| 7.6      | Частотные характеристики дискретных систем.  | 2   |
|          | <b>Семинары</b>  | 12  |
| С7.1     | Математическое представление дискретных сигналов. Частотные  | 6   |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
|          | спектры дискретных сигналов.   |     |
| C7.2     | Решение линейных разностных уравнений дискретных САУ.  | 6   |
| C7.3     | Нахождение Z-преобразований дискретных САУ.  | 6   |
| C7.4     | Обратные Z-преобразования дискретных систем.   | 6   |
| C7.5     | Структурные преобразования дискретных систем управления.   | 6   |
| C7.6     | Построение частотных характеристик дискретных САУ.   | 6   |
|          | <b>Лабораторные работы</b>   | 12  |
| ЛР7.1    | Моделирование линейных разностных уравнений.   | 4   |
| ЛР7.2    | Исследование амплитудной и импульсной модуляций.   | 4   |
| ЛР7.3    | Построение частотных характеристик динамических систем.  | 4   |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>  | 38  |
| СР7.1    | Проработка учебного материала лекций   | 1.5 |
| СР7.2    | Подготовка к семинарам   | 1.5 |
| СР7.3    | Подготовка к лабораторным работам  | 6   |
| СР7.4    | Подготовка к рубежному контролю  | 3   |
| СР7.5    | Другие виды самостоятельной работы   | 26  |
|          |  |     |
| <b>8</b> | <b>«Алгебраические и частотные критерии устойчивости дискретных САУ. Анализ качества и синтез корректирующих устройств дискретных САУ»</b> |     |
|          | <b>Лекции</b>  | 12  |
| 8.1      | Метод корневого годографа для оценки устойчивости дискретных САУ.  | 2   |
| 8.2      | Алгебраические критерии устойчивости дискретных САУ. Аналоги частотных критериев устойчивости дискретных систем.                           | 2   |
| 8.3      | Модифицированное Z-преобразование. Установившаяся ошибка в дискретных САУ.   | 2   |
| 8.4      | Построение переходного процесса в дискретных САУ.  | 2   |
| 8.5      | Интегральные оценки качества дискретных систем.  | 2   |
| 8.6      | Синтез дискретных корректирующих фильтров.   | 2   |
|          | <b>Семинары</b>  | 12  |
| С8.1     | Построение корневого годографа дискретных САУ.   | 2   |
| С8.2     | Нахождение областей устойчивости дискретных САУ по алгебраическим критериям устойчивости.  | 2   |
| С8.3     | Нахождение областей устойчивости дискретных САУ по частотным критериям устойчивости.   | 2   |
| С8.4     | Анализ качества дискретных САУ. Построение кривой переходного процесса.  | 2   |
| С8.5     | Коэффициенты ошибок дискретных САУ.  | 2   |
| С8.6     | Финитное управление дискретных САУ.  | 2   |
|          | <b>Лабораторные работы</b>   | 12  |
| ЛР8.1    | Анализ устойчивости дискретных САУ с помощью аналога критерия Михайлова и переходных процессов дискретных систем.                          | 4   |
| ЛР8.2    | Коэффициенты ошибок дискретных САУ.  | 4   |
| ЛР8.3    | Исследование показателей качества дискретных САУ в установившемся режиме при наличии возмущающего воздействия.                             | 4   |
|          | <b>Самостоятельная работа</b>  | 38  |
| СР8.1    | Проработка учебного материала лекций   | 1.5 |
| СР8.2    | Подготовка к семинарам   | 1.5 |
| СР8.3    | Подготовка к лабораторным работам  | 6   |
| СР8.4    | Подготовка к рубежному контролю  | 3   |

|        |                                    |    |
|--------|------------------------------------|----|
| СР8.5  | Другие виды самостоятельной работы | 26 |
|        |                                    |    |
| 9      | Курсовая работа                    | 36 |
| СР9.1  | Выполнение курсовой работы         | 36 |
|        |                                    |    |
| 10     | Экзамен                            | 30 |
| СР10.1 | 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. 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

- теории 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

- "Приборостроение". – 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 курса. В первом семестре четыре модуля (включая экзамен), выполняется курсовой проект. Во втором семестре четыре модуля (включая экзамен), выполняется курсовая работа.

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.

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

**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 семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсового проекта, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю. 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;
- 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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме дифференцированного зачета/экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра 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</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.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: [vgdudko@bmstu.ru](mailto:vgdudko@bmstu.ru)

### **Программное обеспечение:**

- Mathcad
- MATLAB

### **Информационные справочные системы:**

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

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

| №,<br>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         | 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. |
| 4         | 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. 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. 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. ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ. МНОГОМЕРНЫЕ, НЕЛИНЕЙНЫЕ, ОПТИМАЛЬНЫЕ И АДАПТИВНЫЕ СИСТЕМЫ 3-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для вузов / Ким Д. П. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/57C9A78E-307C-45DF-8564-952BCE174E3C>.
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>

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

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

**Программное обеспечение:**

- Mathcad
- Matlab

**Преподаватель кафедры:**

Дудко В.Г., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [vgdudko@bmstu.ru](mailto: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. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебное пособие / Д. П. Ким. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 328 с. — ISBN 978-5-9221-0937-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49085>
2. 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>
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>

### **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](mailto: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. 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. 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. Ким, Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы : учебное пособие / Д. П. Ким. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 328 с. — ISBN 978-5-9221-0937-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/49085>

### **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](mailto:vgdudko@bmstu.ru)