


УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

  
(подпись) Коников Л. П.  
ФИО  
« 31 » 05 20 22

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ

|  |  |
|--|--|
| Направление/специальность подготовки       | 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей        |
| Специализация/профиль/программа подготовки | Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок |
| Уровень высшего образования                | Специалитет  |
| Форма обучения                             | Очная  |
| Факультет                                  | А Ракетно-космической техники                                    |
| Выпускающая кафедра                        | А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ             |
| Кафедра-разработчик рабочей программы      | А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ             |

| КУРС  | СЕМЕСТР | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ<br>(ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ) | ЧАСЫ (по наличию видов занятий) |                    |        |                           |                         |                        |                 |                 |                               | ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО<br>КОНТРОЛЯ |
|-------|---------|---|---------------------------------|--------------------|--------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|
|       |         |   | ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ              | АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ |        |                           |                         | САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА |                 |                 |                               |                                |
|       |         |   |                                 | ВСЕГО              | ЛЕКЦИИ | ЛАБОРАТОРНЫЙ<br>ПРАКТИКУМ | ПРАКТИЧЕСКИЕ<br>ЗАНЯТИЯ | ВСЕГО                  | КУРСОВОЙ ПРОЕКТ | КУРСОВАЯ РАБОТА | ДРУГИЕ ВИДЫ<br>САМОСТ. РАБОТЫ |                                |
| 5     | 9       | 3                                       | 108                             | 68                 | 34     | 0                         | 34                      | 40                     | 0               | 0               | 40                            | диф. зач.<br>экз.              |
| 5     | 10      | 3                                       | 108                             | 34                 | 17     | 0                         | 17                      | 74                     | 0               | 0               | 74                            |                                |
| ВСЕГО |         | 6                                       | 216                             | 102                | 51     | 0                         | 51                      | 114                    | 0               | 0               | 114                           |                                |

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ  
Русина Елена Андреевна, старший преподаватель



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ АВТОМАТИКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

|  |
|--|
| ПСК-1.1 — способность разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования |
| ПСК-1.5 — способность разрабатывать схемы управления простыми системами  |

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.1**

*умения:*

Представлять узел ДУ в форме пространства состояний в виде динамического звена;

*навыки:*

Работы со структурными схемами систем автоматического управления ДУ.

### **ПСК-1.5**

*знания:*

Основ теории автоматического управления;

*умения:*

Способен разработать структурную схему системы управления на основе пневмогидравлической схемы;

*навыки:*

Способен предварительно оценить законы управления.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **АВТОМАТИКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВИАЦИОННЫХ ГТД**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

| КУРС                | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц   | ВСЕГО | Аудиторные занятия<br>в контактной форме |        |                         | Самостоятельная<br>работа студентов | Формируемая<br>компетенция, % |         |
|---------------------|---------|--|-------|--|--------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------|
|                     |         |  |       | ВСЕГО                                    | Лекции | Практические<br>занятия |                                     | ПСК-1.1                       | ПСК-1.5 |
|                     |         |  |       |  |        |                         |                                     |                               |         |
| 5                   | 9       | Раздел 1. Общие принципы теории автоматического управления. Принципы управления.   | 12    | 8  | 8      | 0                       | 4                                   | 0                             | 10      |
| 5                   | 9       | Раздел 2. Общие принципы построения линейных САУ. Уравнения состояния систем управления. Линеаризация, преобразование Лапласа. Передаточная функция системы и типовые динамические звенья. Структурные схемы систем управления.  | 37    | 27                                       | 6      | 21                      | 10                                  | 10                            | 10      |
| 5                   | 9       | Раздел 3. Воздействия на САУ. Типовые входные воздействия. Характеристики звеньев (временные, частотные).  | 13    | 9  | 2      | 7                       | 4                                   | 5                             | 10      |
| 5                   | 9       | Раздел 4. Устойчивость САУ. Управляемость и наблюдаемость, алгебраические и частотные критерии устойчивости, запас устойчивости систем.  | 21    | 15                                       | 10     | 5                       | 6                                   | 10                            | 10      |
| 5                   | 9       | Раздел 5. Раздел 5. Качество систем управления. Показатели качества САУ. Корректирующие устройства.  | 8     | 2  | 2      | 0                       | 6                                   | 10                            | 10      |
| 5                   | 9       | Раздел 6. Нелинейные и дискретные САУ. Математические модели нелинейных элементов. Устойчивость нелинейных систем. Понятие дискретной САУ. Модуляция, квантование. Устойчивость дискретных САУ.  | 17    | 7  | 6      | 1                       | 10                                  | 5                             | 5       |
| Всего за 9 семестр  |         |  | 108   | 68                                       | 34     | 34                      | 40                                  | 40                            | 55      |
| 5                   | 10      | Раздел 7. Требования к процессам САУ двигательных установок. Требования к качеству переходных процессов. Требования к динамическим процессам, частотным характеристикам.   | 51    | 14                                       | 8      | 6                       | 37                                  | 30                            | 25      |
| 5                   | 10      | Раздел 8. Задачи автоматизации и регулирования авиационных двигателей и энергетических установок. Особенности двигателя как объектов регулирования. Статические и динамические характеристики. Состав систем управления и регулирования. Классификация задач управления движением ЛА и методов управления тягой. Регуляторы. | 57    | 20                                       | 9      | 11                      | 37                                  | 30                            | 20      |
| Всего за 10 семестр |         |  | 108   | 34                                       | 17     | 17                      | 74                                  | 60                            | 45      |
| Всего по дисциплине |         |  | 216   | 102                                      | 51     | 51                      | 114                                 | 100                           | 100     |

#### 3.2. Аудиторный практикум

| № п/п               | Номер и наименование раздела дисциплины   | Тема практического занятия  | Объем, ауд. часов |
|---------------------|---|---|-------------------|
| 1                   | Раздел 2. Общие принципы построения линейных САУ.   | Линеаризация  | 3                 |
| 2                   |   | Получение передаточных функций систем, представленных в виде входного и выходного сигнала | 5                 |
| 3                   |   | Преобразование структурных схем с двумя входными воздействиями                            | 4                 |
| 4                   |   | Получение передаточных функций систем, представленных в виде уравнения состояния          | 5                 |
| 5                   |   | Преобразование структурных схем с одним входным воздействием                              | 4                 |
| 6                   | Раздел 3. Воздействия на САУ.   | Получение частотных характеристик (АЧХ, ФЧХ, МЧХ, ВЧХ)                                    | 3                 |
| 7                   |   | Построение ЛАЧХ   | 4                 |
| 8                   | Раздел 4. Устойчивость САУ.   | Оценка устойчивости системы: теорема Ляпунова, критерий Рауса, критерий Гурвица           | 3                 |
| 9                   |   | Частотные критерии устойчивости   | 2                 |
| 10                  | Раздел 6. Нелинейные и дискретные САУ.  | Z-преобразование  | 1                 |
| Всего за 9 семестр  |   |   | 34                |
| 11                  | Раздел 7. Требования к процессам САУ двигательных установок.                                      | Ограничения, накладываемые на частотные характеристики САУ двигателей                     | 6                 |
| 12                  | Раздел 8. Задачи автоматизации и регулирования авиационных двигателей и энергетических установок. | Состав и принципы работы САУ ГТД  | 11                |
| Всего за 10 семестр |   |   | 17                |

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

| № п/п              | Номер и наименование раздела дисциплины                      | Содержание учебного задания   | Объем, часов |
|--------------------|--|---|--------------|
| 1                  | Раздел 1. Общие принципы теории автоматического управления.  | Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе. Самостоятельное решение типовых задач. | 4            |
| 2                  | Раздел 2. Общие принципы построения линейных САУ.            | Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе. Самостоятельное решение типовых задач. | 10           |
| 3                  | Раздел 3. Воздействия на САУ.                                | Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе. Самостоятельное решение типовых задач. | 4            |
| 4                  | Раздел 4. Устойчивость САУ.                                  | Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе. Самостоятельное решение типовых задач. | 6            |
| 5                  | Раздел 5. Раздел 5. Качество систем управления.              | Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.  | 6            |
| 6                  | Раздел 6. Нелинейные и дискретные САУ.                       | Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе. Самостоятельное решение типовых задач. | 10           |
| Всего за 9 семестр |  |   | 40           |
| 7                  | Раздел 7. Требования к процессам САУ двигательных установок. | Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.  | 37           |
| 8                  | Раздел 8. Задачи автоматизации и регулирования               | Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по  | 37           |

|  |                           |           |
|--|---------------------------|-----------|
| авиационных двигателей и энергетических установок. | рекомендуемой литературе. |           |
| <b>Всего за 10 семестр</b>                         |                           | <b>74</b> |

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| СЕМЕСТР | НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА |              |                      |                      |                      |    |                      |                      |                      |    |                      |                      |
|---------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|----------------------|----|----------------------|----------------------|----------------------|----|----------------------|----------------------|
|         | 1               | 2            | 3                    | 4                    | 5                    | 6  | 7                    | 8                    | 9                    | 10 | 11                   | 12                   |
| 9       | Вопр.Диф.Зач    | Вопр.Диф.Зач | ВПЗ,<br>Вопр.Диф.Зач | Вопр.Диф.Зач,<br>ВПЗ | ВПЗ,<br>Вопр.Диф.Зач | ДР | ВПЗ,<br>Вопр.Диф.Зач | Вопр.Диф.Зач,<br>ВПЗ | ВПЗ,<br>Вопр.Диф.Зач | ДР | ВПЗ,<br>Вопр.Диф.Зач | ВПЗ,<br>Вопр.Диф.Зач |
| 10      | Вопр. Экз       | Вопр. Экз    | Вопр. Экз            | Вопр. Экз            | Вопр. Экз            | ДР | Вопр. Экз            | Вопр. Экз            | Вопр. Экз            | ДР | Вопр. Экз            | Вопр. Экз,<br>ЗДЧ    |

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- ЗДЧ – задачи;
- Вопр. Экз – вопросы к экзамену;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- задачи;
- вопросы к экзамену;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Ерофеев. . Теория автоматического управления. СПб.: Политехника, 2003, 135 экз.
2. А. Я. Соляр. . Автоматика жидкостного ракетного двигателя. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
3. В. Ю. Шишмарёв. . Теория автоматического управления. М.: Академия, 2012, 12 экз.
4. В. Ю. Шишмарёв. . Основы автоматического управления. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
5. И. Л. Петрова. . ТАУ дискретных и цифровых систем ЛА. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
6. Ю. И. Васютин, И. А. Смирнов, Д. А. Ягодников. . Агрегаты регулирования жидкостных ракетных двигательных установок. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Автоматизация процессов управления;
2. Авиакосмическое приборостроение.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rflbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Проектор.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **АВТОМАТИКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.1 способность разрабатывать конструкторскую документацию на детали и узлы двигателей и стендового оборудования;  
ПСК-1.5 способность разрабатывать схемы управления простыми системами.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с принципами работы устройств автоматики двигателей, статическими и динамическими характеристиками их элементов, описанием элементов автоматики в пространстве состояний.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- задачи;
- вопросы к экзамену;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- дифференцированный зачет;
- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **6 з.е., 216 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**51 ч.**), практические занятия (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**114 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 216 ч., из них 102 ч. аудиторных занятий, и 114 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

| Наименование работы  | Рекомендуемая литература  | Трудоемкость, час. |
|--|---|--------------------|
| <b>Раздел 1. Общие принципы теории автоматического управления.</b>   |   |                    |
| Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.<br>Самостоятельное решение типовых задач. | А. А. Ерофеев. . Теория автоматического управления: СПб.: Политехника, 2003 (2, 3)<br>В. Ю. Шишмарёв. . Теория автоматического управления: М.: Академия, 2012 (Введение, 1-4)   | 4                  |
| Итого по разделу 1   |   | 4                  |
| <b>Раздел 2. Общие принципы построения линейных САУ.</b>   |   |                    |
| Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.<br>Самостоятельное решение типовых задач. | В. Ю. Шишмарёв. . Основы автоматического управления: Москва: Юрайт, 2021 (4)<br>А. А. Ерофеев. . Теория автоматического управления: СПб.: Политехника, 2003 (2, 3)  | 10                 |
| Итого по разделу 2   |   | 10                 |
| <b>Раздел 3. Воздействия на САУ.</b>   |   |                    |
| Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.<br>Самостоятельное решение типовых задач. | А. А. Ерофеев. . Теория автоматического управления: СПб.: Политехника, 2003 (2)   | 4                  |
| Итого по разделу 3   |   | 4                  |
| <b>Раздел 4. Устойчивость САУ.</b>   |   |                    |
| Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.<br>Самостоятельное решение типовых задач. | А. А. Ерофеев. . Теория автоматического управления: СПб.: Политехника, 2003 (6)   | 6                  |
| Итого по разделу 4   |   | 6                  |
| <b>Раздел 5. Раздел 5. Качество систем управления.</b>   |   |                    |
| Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.   | А. А. Ерофеев. . Теория автоматического управления: СПб.: Политехника, 2003 (7, 8)<br>В. Ю. Шишмарёв. . Основы автоматического управления: Москва: Юрайт, 2021 (7)  | 6                  |
| Итого по разделу 5   |   | 6                  |
| <b>Раздел 6. Нелинейные и дискретные САУ.</b>  |   |                    |
| Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.<br>Самостоятельное решение типовых задач. | В. Ю. Шишмарёв. . Основы автоматического управления: Москва: Юрайт, 2021 (11)<br>И. Л. Петрова. . ТАУ дискретных и цифровых систем ЛА: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1)  | 10                 |
| Итого по разделу 6   |   | 10                 |
| <b>Раздел 7. Требования к процессам САУ двигательных установок.</b>  |   |                    |
| Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.   | А. Я. Соляр. . Автоматика жидкостного ракетного двигателя: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1,3)<br>Ю. И. Васютин, И. А. Смирнов, Д. А. Ягодников. . Агрегаты регулирования жидкостных ракетных двигательных установок: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017 (2) | 37                 |
| Итого по разделу 7   |   | 37                 |
| <b>Раздел 8. Задачи автоматизации и регулирования авиационных двигателей и энергетических установок.</b>                         |   |                    |
| Самостоятельная углубленная проработка раздела дисциплины по рекомендуемой литературе.   | А. Я. Соляр. . Автоматика жидкостного ракетного двигателя: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (2)  | 37                 |
| Итого по разделу 8   |   | 37                 |

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- задачи;
- вопросы к экзамену;
- экзамен;
- дифференцированный зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Вопросы/задания по темам ПЗ

Оценивается ход решения задач

#### Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы формулируются в тестовой форме. Оценивается верный ответ.

#### Задачи

Оценивается ход решения задачи и правильность полученных результатов.

#### Вопросы к экзамену

Вопросы формулируются в тестовой форме. Оценивается верный ответ.

#### Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Для получения оценок "хорошо" и "отлично" проводится экзамен в виде теста, включающего в себя теоретические вопросы и задачи.

Максимум за тест - 2 балла, которые суммируются к минимальной положительной оценке.

Допуском к тесту является успешное прохождение текущего контроля успеваемости.

#### Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Для получения оценок "хорошо" и "отлично" проводится дифференцированный зачет в виде теста, включающего в себя теоретические вопросы и задачи. Максимум за тест - 2 балла, которые суммируются к минимальной положительной оценке.

Допуском к тесту является успешное прохождение текущего контроля успеваемости.

| КУРС                | СЕМЕСТР | Наименование разделов и дидактических единиц   | ВСЕГО | Аудиторные занятия в контактной форме |        |                      | Самостоятельная работа студентов | Формируемая компетенция, % |         | НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА                                  |
|---------------------|---------|--|-------|---------------------------------------|--------|----------------------|----------------------------------|----------------------------|---------|---|
|                     |         |  |       | ВСЕГО                                 | Лекции | Практические занятия |                                  | ПСК-1.1                    | ПСК-1.5 |   |
|                     |         |  |       |                                       |        |                      |                                  |                            |         |   |
| 5                   | 9       | Раздел 1. Общие принципы теории автоматического управления.                                    | 12    | 8                                     | 8      | 0                    | 4                                | 0                          | 10      | Вопросы/задания по темам ПЗ, Вопросы к дифференцированному зачету |
| 5                   | 9       | Раздел 2. Общие принципы построения линейных САУ.  | 37    | 27                                    | 6      | 21                   | 10                               | 10                         | 10      | Вопросы к дифференцированному зачету, Задачи                      |
| 5                   | 9       | Раздел 3. Воздействия на САУ.  | 13    | 9                                     | 2      | 7                    | 4                                | 5                          | 10      | Вопросы к дифференцированному зачету, Задачи                      |
| 5                   | 9       | Раздел 4. Устойчивость САУ.  | 21    | 15                                    | 10     | 5                    | 6                                | 10                         | 10      | Вопросы к дифференцированному зачету, Задачи                      |
| 5                   | 9       | Раздел 5. Раздел 5. Качество систем управления.  | 8     | 2                                     | 2      | 0                    | 6                                | 10                         | 10      | Вопросы к дифференцированному зачету                              |
| 5                   | 9       | Раздел 6. Нелинейные и дискретные САУ.   | 17    | 7                                     | 6      | 1                    | 10                               | 5                          | 5       | Вопросы к дифференцированному зачету, Задачи                      |
| Всего за 9 семестр  |         |  | 108   | 68                                    | 34     | 34                   | 40                               | 40                         | 55      |   |
| 5                   | 10      | Раздел 7. Требования к процессам САУ двигательных установок.                                   | 51    | 14                                    | 8      | 6                    | 37                               | 30                         | 25      | Вопросы к экзамену  |
| 5                   | 10      | Раздел 8. Задачи автоматики и регулирования авиационных двигателей и энергетических установок. | 57    | 20                                    | 9      | 11                   | 37                               | 30                         | 20      | Вопросы к экзамену, Вопросы/задания по темам ПЗ                   |
| Всего за 10 семестр |         |  | 108   | 34                                    | 17     | 17                   | 74                               | 60                         | 45      |   |
| Всего по дисциплине |         |  | 216   | 102                                   | 51     | 51                   | 114                              | 100                        | 100     |   |