

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 42

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель направления  
проф., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)  
(подпись)  
«15» июня 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории управления»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационные системы и технологии
Наименование направленности	Информационные системы и технологии в бизнесе
Форма обучения	заочная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

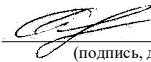
 14.06.22  
(подпись, дата)

А.Д. Жуков  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 42  
«15» июня 2022 г, протокол № 7/2021-22

Заведующий кафедрой № 42

д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

 15.06.22  
(подпись, дата)

С.В. Мичурин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.02(06)

(должность, уч. степень, звание)

 15.06.22  
(подпись, дата)

В.А. Миклуш  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

 15.06.22  
(подпись, дата)

А.А. Ключарев  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Основы теории управления» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» направленности «Информационные системы и технологии в бизнесе». Дисциплина реализуется кафедрой «№42».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности»

ОПК-3 «Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности»

ОПК-8 «Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с базовыми принципами построения систем управления, формами представления и преобразования моделей систем. Данная дисциплина формирует общие представления и понятия о методах анализа и синтеза систем, что позволяет решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

- получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области применения современных информационных технологий, а также тенденций их развития;
- создание поддерживающей образовательной среды преподавания принципов построения информационных моделей, проведения анализа полученных результатов, применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности;
- представление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в областях, использующих автоматизированные методы анализа и расчетов и так или иначе использующих компьютерную технику;
- формирование основ универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых создателю информационных систем и технологий.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.У.1 уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с	ОПК-3.3.1 знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

	учетом основных требований информационной безопасности	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.3.1 знать методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»;
- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»;
- «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Физика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Теория информационных процессов и систем»;
- «Моделирование систем»;
- «Методы и средства проектирования информационных систем».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	3/ 108	3/ 108
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	18	18
в том числе:		
лекции (Л), (час)	10	10
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	8	8
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	90	90
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет,	Дифф.	Дифф. Зач.

дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зач.	
---	------	--

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. одержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
<b>Раздел 1. Основные понятия теории управления</b> <i>Тема 1.1. Термины и определения</i> Понятия об управлении и системах управления (СУ). Объекты управления - технические, экономические, биологические и др. Поведение объектов в СУ. Информация и принципы управления: разомкнутые системы; компенсация возмущений; СУ с обратной связью. <i>Тема 1.2. Основные принципы СУ</i> Замкнутое и разомкнутое управление. Устойчивость и качество управления. Роль эксперимента и моделирования. ПИД-регулятор. Fuzzy-регулятор. <i>Тема 1.3. Классификация систем управления</i> Классификация систем управления по типу сигналов; по типу алгоритма; по энергетическому признаку. Задачи теории управления.	2				10
<b>Раздел 2. Линейные модели и характеристики систем управления</b> <i>Тема 2.1. Модели систем управления</i> Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции. Преобразование форм представления моделей вход-выход. Модели вход-состояние-выход-системы дифференциальных уравнений в форме пространства состояний. <i>Тема 2.2. Характеристики систем управления</i> Характеристики СУ с типовой структурой - последовательного и параллельного соединения звеньев, соединения звеньев с обратной связью. Построение структурных схем по передаточной функции. Временные и частотные характеристики. Типовые звенья. <i>Тема 2.3. Исследование типовых звеньев в MatLab/Simulink</i> Усилительное звено. Аperiodическое звено 1-го и 2-го порядков. Колебательное звено. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Форсирующее звено. Звено чистого запаздывания.	2	2			20

<p><b>Раздел 3. Анализ линейных систем управления</b>  <b>Тема 3.1. Анализ процессов в системах управления</b>          Задачи анализа. Анализ устойчивости: устойчивость по начальным условиям; устойчивость вход-выход. Критерии устойчивости. Необходимые условия устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости: Гурвица, Раусса. частотные критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста.  <b>Тема 3.2. Показатели качества систем управления</b>          Показатели качества СУ в переходном и установившемся режимах. Корневые, интегральные и частотные показатели качества. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости.</p>	2	2			20
<p><b>Раздел 4. Анализ нелинейных систем управления</b>  <b>Тема 4.1. Исследование типовых звеньев в MatLab/Simulink</b>          Люфт. Вязкое трение. Статическая и динамическая зоны нечувствительности. Широтно-импульсный модулятор. Насыщение.  <b>Тема 4.2. Анализ процессов в системах управления</b>          Задачи анализа. Численное интегрирование системы нелинейных дифференциальных уравнений в MatLab/Simulink.</p>	2	4			20
<p><b>Раздел 5. Синтез систем управления</b>  <b>Тема 5.1. Синтез систем управления во временной области</b>          Синтез СУ, инвариантных к возмущениям: синтез статических систем, синтез астатических систем по требованию к точности подавления степенных возмущений; синтез систем по требованию к точности подавления гармонических возмущений.  <b>Тема 5.2. Синтез систем управления в частотной области</b>          Синтез следящих систем из условия точности воспроизведения управляющего сигнала. Определение передаточных функций корректирующих устройств - последовательная коррекция; коррекция в цепи обратной связи. Параметрический синтез СУ.</p>	2				20
Итого в семестре:	10	8			90
Итого	10	8			90

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p><b>Раздел 1. Основные понятия теории управления</b>  <b>Тема 1.1. Термины и определения</b>          Понятия об управлении и системах управления (СУ). Объекты управления - технические, экономические, биологические и др. Поведение объектов в СУ. Информация и принципы управления: разомкнутые системы; компенсация возмущений; СУ с обратной связью.  <b>Тема 1.2. Основные принципы СУ</b>          Замкнутое и разомкнутое управление. Устойчивость и качество управления. Роль эксперимента и моделирования. ПИД-регулятор. Fuzzy-регулятор.  <b>Тема 1.3. Классификация систем управления</b>          Классификация систем управления по типу сигналов; по типу алгоритма; по энергетическому признаку. Задачи теории управления.</p>
2	<p><b>Раздел 2. Линейные модели и характеристики систем управления</b>  <b>Тема 2.1. Модели систем управления</b>          Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции. Преобразование форм представления моделей вход-выход. Модели вход-состояние-выход-системы дифференциальных уравнений в форме пространства состояний.  <b>Тема 2.2. Характеристики систем управления</b>          Характеристики СУ с типовой структурой - последовательного и параллельного соединения звеньев, соединения звеньев с обратной связью. Построение структурных схем по передаточной функции. Временные и частотные характеристики. Типовые звенья.  <b>Тема 2.3. Исследование типовых звеньев в MatLab/Simulink</b>          Усилительное звено. Аперiodическое звено 1-го и 2-го порядков. Колебательное звено. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Форсирующее звено. Звено чистого запаздывания.</p>
3	<p><b>Раздел 3. Анализ линейных систем управления</b>  <b>Тема 3.1. Анализ процессов в системах управления</b>          Задачи анализа. Анализ устойчивости: устойчивость по начальным условиям; устойчивость вход-выход. Критерии устойчивости. Необходимые условия устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости: Гурвица, Раусса. частотные критерии устойчивости: Михайлова, Найквиста.  <b>Тема 3.2. Показатели качества систем управления</b>          Показатели качества СУ в переходном и установившемся режимах. Корневые, интегральные и частотные показатели качества. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости.</p>
4	<p><b>Раздел 4. Анализ нелинейных систем управления</b>  <b>Тема 4.1. Исследование типовых звеньев в MatLab/Simulink</b>          Люфт. Вязкое трение. Статическая и динамическая зоны нечувствительности. Широтно-импульсный модулятор. Насыщение.  <b>Тема 4.2. Анализ процессов в системах управления</b>          Задачи анализа. Численное интегрирование системы нелинейных дифференциальных уравнений в MatLab/Simulink.</p>
5	<p><b>Раздел 5. Синтез систем управления</b>  <b>Тема 5.1. Синтез систем управления во временной области</b>          Синтез СУ, инвариантных к возмущениям: синтез статических систем, синтез астатических систем по требованию к точности</p>

	подавления степенных возмущений; синтез систем по требованию к точности подавления гармонических возмущений. <i>Тема 5.2. Синтез систем управления в частотной области</i> Синтез следящих систем из условия точности воспроизведения управляющего сигнала. Определение передаточных функций корректирующих устройств - последовательная коррекция; коррекция в цепи обратной связи. Параметрический синтез СУ.
--	---

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5					
1	Характеристики СУ с типовой структурой - последовательного и параллельного соединения звеньев, соединения звеньев с обратной связью	не интерактивная	1		2
2	Исследование типовых звеньев в MatLab/Simulink	не интерактивная	1		2
3	Временные и частотные характеристики	не интерактивная	1		2
4	Алгебраические критерии устойчивости	не интерактивная	1		3
5	Частотные критерии устойчивости	не интерактивная	1		3
6	Исследование типовых звеньев в MatLab/Simulink	не интерактивная	1		4
7	Синтез систем управления во временной области	не интерактивная	1		5
8	Синтез систем управления по логарифмическим частотным характеристикам	не интерактивная	1		5
Всего			8		

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	90	90

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

#### 6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
681.5 М 75	Молоканова, Н. П. Автоматическое управление [Текст] : курс лекций с решением задач и лабораторных работ / Н. П. Молоканова. - М. : ФОРУМ, 2012. - 222 с.	55
	<a href="http://znanium.com/bookread.php?book=262737">http://znanium.com/bookread.php?book=262737</a> Гальперин, М.В. Автоматическое управление: Учебник. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 224 с.	
	<a href="http://e.lanbook.com/book/10906">http://e.lanbook.com/book/10906</a> Озеркин, Д.В. Основы автоматизации и системы автоматического управления. – Томск: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2012. – 179 с.	
	<a href="http://e.lanbook.com/book/10254">http://e.lanbook.com/book/10254</a> Певзнер, Л.Д. Практикум по математическим основам теории систем. [Электронный ресурс]	

	— Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 400 с.	
681.5 Б 53	Бесекерский, В. А., Попов, Е.П. Теория систем автоматического управления. - СПб.: Профессия, 2007. - 752 с.	20
681.5(ГУАП) Б 91	Бураков, М. В. Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 / М. В. Бураков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 254 с.	70
681.5 Б 91	Бураков, М. В. Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие. Ч. 2 / М. В. Бураков ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 143 с.	76
681.5 М 18	Малаханов, Р. Н. Дискретные информационно-измерительные системы [Текст] : учебное пособие / Р. Н. Малаханов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2009. - 111 с.	110
681.5 П 30	Петрова, А. М. Автоматическое управление [Текст] : учебное пособие / А. М. Петрова. - М. : ФОРУМ, 2010. - 239 с.	10
	<a href="http://e.lanbook.com/book/5849">http://e.lanbook.com/book/5849</a> Ощепков А.Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB. - 2-е изд., испр. и доп. – Из-во: «Лань», 2013. – 208 с.	
	<a href="http://e.lanbook.com/book/3478">http://e.lanbook.com/book/3478</a> Певзнер, Л.Д. Лабораторный практикум по дисциплине "Теория автоматического управления". [Электронный ресурс] / Л.Д. Певзнер, В.В. Дмитриева. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2010. — 125 с.	

#### 7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://model.exponenta.ru/lectures/">http://model.exponenta.ru/lectures/</a>	Н. В. Клиначёв. Теория систем автоматического регулирования. Учебно-методический комплекс
<a href="http://www.infoterra.ru/oty/books/files/tau_dlya_chainikov.pdf">http://www.infoterra.ru/oty/books/files/tau_dlya_chainikov.pdf</a>	К. Ю. Поляков. Теория автоматического управления

#### 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

#### 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

#### 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачёт	Список вопросов;

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«отлично» «зачтено»	

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Понятие системы автоматического управления. Объекты управления	ОПК-3.3.1
2	Разомкнутые и замкнутые системы управления (СУ). СУ с обратной связью	ОПК-3.3.1
3	Задачи теории управления	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
4	Классификация систем управления	ОПК-3.3.1
5	Модели вход-выход	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
6	Модели СУ в пространстве состояний	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
7	Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
8	Характеристики СУ с соединением звеньев с обратной связью	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1

9	Временные характеристики СУ	ОПК-3.3.1
10	Частотные характеристики СУ	ОПК-3.3.1
11	Типовые звенья СУ: аperiодическое звено 1-го порядка	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
12	Типовые звенья СУ: аperiодическое звено 2-го порядка	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
13	Типовые звенья СУ: интегрирующее звено	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
14	Типовые звенья СУ: форсирующее звено	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
15	Типовые звенья СУ: колебательное звено	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
16	Необходимые условия устойчивости. Критерии устойчивости: Гурвица, Раусса	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
17	Критерий Михайлова	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
18	Критерий Найквиста	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
19	Показатели качества СУ в переходном и установившемся режимах	ОПК-3.3.1
20	Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости СУ	ОПК-3.3.1
21	Задачи синтеза СУ. Стабилизация неустойчивых объектов	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
22	Синтез статических систем	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
23	Синтез астатических систем	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
24	Синтез следящих систем	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
25	Методика построения желаемых передаточных функций	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
26	Определение передаточных функций корректирующих устройств при последовательной коррекции	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
27	ПИД-регулятор	ОПК-3.3.1
28	Fuzzy-регулятор	ОПК-3.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Системы автоматического управления – это...	ОПК-3.3.1
2	Разомкнутые и замкнутые системы управления (СУ) – это...	ОПК-3.3.1
3	Задачи теории управления – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
4	Классификация систем управления	ОПК-3.3.1
5	Модели вход-выход – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
6	Модели СУ в пространстве состояний – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
7	Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
8	Характеристики СУ с соединением звеньев с обратной связью – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
9	Временные характеристики СУ – это...	ОПК-3.3.1
10	Частотные характеристики СУ – это...	ОПК-3.3.1
11	Типовые звенья СУ: аperiodическое звено 1-го порядка – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
12	Типовые звенья СУ: аperiodическое звено 2-го порядка – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
13	Типовые звенья СУ: интегрирующее звено – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
14	Типовые звенья СУ: форсирующее звено – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
15	Типовые звенья СУ: колебательное звено – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
16	Необходимые условия устойчивости – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1
17	Критерий Михайлова – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
18	Критерий Найквиста – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
19	Показатели качества СУ в переходном и установившемся режимах – это...	ОПК-3.3.1
20	Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости СУ – это...	ОПК-3.3.1
21	Задачи синтеза СУ. Стабилизация неустойчивых объектов – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
22	Синтез статических систем – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
23	Синтез астатических систем – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1

		ОПК-8.3.1
24	Синтез следящих систем – это...	ОПК-3.3.1 ОПК-1.У.1 ОПК-8.3.1
25	ПИД-регулятор – это...	ОПК-3.3.1
26	Fuzzy-регулятор – это...	ОПК-3.3.1

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции
2	Частотные критерии устойчивости
3	Синтез систем управления во временной области
4	Синтез систем управления по логарифмическим частотным характеристикам

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:



- Изложение теоретических вопросов, связанных с рассматриваемой темой.
- Обобщение изложенного материала.
- Ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

#### Требования к проведению практических занятий

В начале проведения каждого практического занятия преподаватель излагает теоретический материал по соответствующей теме. После этого обучающийся получает вариант задания по практическому занятию. Перед выполнением задания обучающемуся следует внимательно ознакомиться с методическими указаниями по его выполнению. В соответствии с заданием обучающийся должен подготовить необходимые данные, выполнить указанную последовательность действий, получить требуемые результаты, продемонстрировать результаты преподавателю и ответить на вопросы преподавателя.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

#### Примерный перечень тем самостоятельной работы:

- **Раздел 1.**
- Разомкнутые и замкнутые системы управления.
- ПИД-регулятор.
- Fuzzy-регулятор.
- **Раздел 2.**
- Модели вход-выход: дифференциальные уравнения, передаточные функции.
- Модели систем управления в пространстве состояний.
- **Раздел 3.**
- Алгебраические критерии устойчивости.
- Интегральные и частотные показатели качества.
- **Раздел 4.**
- Численное интегрирование системы нелинейных дифференциальных уравнений в MatLab/Simulink с постоянным шагом.
- Численное интегрирование системы нелинейных дифференциальных уравнений в MatLab/Simulink с переменным шагом.
- **Раздел 5.**
- Определение передаточных функций корректирующих устройств - последовательная коррекция.
- Определение передаточных функций корректирующих устройств - коррекция в цепи обратной связи.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Система оценок при проведении текущего контроля осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов ГУАП, обучающихся по образовательным программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Результаты текущего контроля успеваемости учитываются при проведении промежуточной аттестации, поскольку отражают сформированность перечисленных в табл. 1 компетенций, с точки зрения приобретенных умений и навыков.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой