

## Аннотация к рабочей программе

### дисциплины «Основы теории управления»

#### Цель преподавания дисциплины

#### Формирование знаний и умений анализа и синтеза систем управления, а

также применение основных положений и принципов теории управления, предназначенных для использования в области исследования и разработки автоматических систем обработки информации и управления.

#### Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения учебной дисциплины являются:

- формирование представлений о взаимодействии объектов управления, элементов и технических средств автоматизации и человека, о перспективах развития теории и систем управления в различных областях науки, техники и производства;
- формирование знаний и практических навыков получения и преобразования различных форм математических моделей динамических звеньев и систем автоматического управления в целях их рационального использования при решении задач анализа и синтеза систем управления;
- изучение методов оценки качества процессов в системах управления, формирование практических навыков по использованию различных критериев качества переходных процессов при анализе и синтезе систем управления.

#### компетенций, формируемые в результате освоения

#### дисциплины

ПК-11.1

.

-11.2

.

-11.3

.

#### Разделы дисциплины

1. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления.

2. Описание моделей систем управления в функциональном пространстве: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.

3. Структурные методы теории управления: структурная модель, правила преобразования в моделях.

4. Типовые звенья систем управления

5. Основные свойства систем управления: устойчивость, алгебраические и частотные критерии устойчивости

6. Основные свойства систем управления: инвариантность, чувствительность, качество управления, управляемость и наблюдаемость систем

7. Синтез систем управления: понятие и задачи синтеза. Коррекция систем.

8. Нелинейные системы: особенности и методы анализа

9. Математическое описание дискретных систем. Z-преобразование. Передаточные функции и корневой годограф дискретных систем

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета  
фундаментальной и прикладной  
информатики

 Т.А. Ширабакина

« 28 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории управления  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

направленность (профиль, специализация) Вычислительные машины,  
*наименование направленности (профиля, специализации)*  
КОМПЛЕКСЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ

форма обучения очная

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета (протокол №7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» на заседании кафедры вычислительной техники протокол №18 от 27.06 2019 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Разработчик программы  
к.т.н., профессор



Т.А.Ширабакина

Согласовано:

Директор научной библиотеки



В.Г.Макаровская

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 от «29» 03 2019 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 17 от «01» 07 2020 г.

Зав. кафедрой ВТ




В.С.Титов



Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от « » 29.03 2019 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 12 от «30» 06 2021 г.

Зав. кафедрой ВТ



В.С.Титов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «29» 03 2019 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 15 от «30» 06 2022 г.

Зав. кафедрой ВТ



И. В. Чернецкая

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 от «25» 02 2021 г., на заседании кафедры вычислительной техники протокол № 13 от «01» 07. 2023 г.

Зав. кафедрой ВТ



И. В. Чернецкая



# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний и умений анализа и синтеза систем управления, а также применение основных положений и принципов теории управления, предназначенных для использования в области исследования и разработки автоматизированных систем обработки информации и управления.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование представлений о взаимодействии объектов управления, элементов и технических средств автоматизации и человека, о перспективах развития теории и систем обработки информации и управления в различных областях науки, техники и производства;

- формирование знаний и практических навыков получения и преобразования различных форм математических моделей динамических звеньев и систем автоматического управления в целях их рационального использования при решении задач анализа и синтеза систем обработки информации и управления;

- изучение методов оценки качества процессов в системах управления, формирование практических навыков по использованию различных критериев качества переходных процессов при анализе и синтезе систем управления.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-11	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-11.1 Проводит анализ и синтез элементов систем вычислительной техники	<b>Знать:</b> базовые положения теории управления и области применения теории управления, принципы автоматического регулирования и управления, методы проектирования систем, стандарты на оформление документации <b>Уметь:</b> применять основные методы получения и преобразования моделей систем управления,



Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			анализа и синтеза элементов систем управления для описания объекта и формирования требований к системам <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> основами нормативных документов и стандартов в области автоматизации и вычислительных средств и систем для осуществления концептуального проектирования систем
		ПК-11.2 Определяет ограничения элементов систем вычислительной техники	<b>Знать:</b> основные структурные схемы автоматизированных систем, элементы систем, основы расчетов систем <b>Уметь:</b> выбирать технические средства для систем вычислительной техники <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> методиками выбора и расчетов элементов систем для функционального и логического проектирования систем
		ПК-11.3 Определяет элементы архитектуры систем вычислительной техники ...	<b>Знать:</b> методы анализа устойчивости систем и качества регулирования, принципы оптимального управления системами, основы моделирования <b>Уметь:</b> выполнять расчет элементов систем и систем для обеспечения качества систем обработки информации и управления <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> методами интерпретации процессов управления с применением современного вычислительного программного обеспечения

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Основы теории управления» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль, специализация) «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (5 зе), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Объем дисциплины	Всего, час.
1	2
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	14
практические занятия	14
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	94,85
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	27
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа	1,0
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15



**4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Содержание дисциплины**

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№п.п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления.	Основные задачи и направления развития теории и техники управления. Управление, информация. Основные принципы управления. Основные законы регулирования. Определение системы. Свойства систем. Классификация систем. Основные типы систем. Примеры систем.
2	Описание моделей систем управления в функциональном пространстве: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.	Определение модели системы. Виды моделей. Свойства моделей. Построение моделей. Идентификация объектов управления. Схемы систем. Принципиальные, функциональные и структурные схемы. Описание систем с помощью дифференциальных уравнений. Передаточная функция. Частотные характеристики систем. Логарифмические частотные характеристики.
3	Структурные методы теории управления: структурная модель, правила преобразования в моделях.	Основные структуры систем управления. Алгоритмы функционирования систем. Системы управления с обратной связью. Основные компоненты и структуры автоматических систем. Передаточные функции линейных непрерывных автоматических систем. Преобразование структурных схем систем. Передаточная функция одноконтурной системы, многоконтурной системы с перекрестными и без перекрестных связей.
4	Типовые звенья систем управления	Классификация элементов. Характеристики элементов. Типовые звенья и их характеристики.
5	Основные свойства систем управления: устойчивость, алгебраические и частотные критерии устойчивости	Определение устойчивости систем. Показатели А.М. Ляпунова. Аттракторы систем. Прямой метод А.М. Ляпунова определения устойчивости движения. Критерии устойчивости линейных непрерывных систем. Критерии Гурвица, Рауса, Найквиста, Михайлова. Анализ устойчивости по логарифмическим характеристикам.
6	Основные свойства систем управления: инвариантность, чувствительность, качество управления, управляемость и наблюдаемость систем	Представление систем в форме переменных состояния. Управляемость. Наблюдаемость. Фазовый портрет. Методы анализа качества линейных непрерывных систем. Точность автоматических систем в установившихся режимах. Коэффициенты ошибок. Точность систем при случайных воздействиях. Анализ точности импульсных систем. Оценка качества процессов по временным характеристикам. Определение показателей качества по переходной характеристике. Интегральные оценки качества. Частотные показатели качества регулирования.



1	2	3
7	Синтез систем управления: понятие и задачи синтеза. Коррекция систем.	Задачи синтеза, обеспечение заданных характеристик систем. Методы синтеза корректирующих устройств. Коррекция методом логарифмических амплитудных частотных характеристик
8	Нелинейные системы: особенности и методы анализа	Особенности функционирования систем с нелинейностями. Колебания в системах. Метод гармонического баланса. Гармоническая линеаризация. Расчет коэффициентов гармонической линеаризации. Расчет параметров автоколебаний. Абсолютная устойчивость нелинейных систем. Критерий В.М. Попова.
9	Математическое описание дискретных систем. Z-преобразование. Передаточные функции и корневой годограф дискретных систем	Математическое описание дискретных систем. Передаточные функции и частотные характеристики. Устойчивость.

Таблица 4.1.2- Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		Лек. час.	№ лаб.	№ прак.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Задачи и математические модели теории управления.	2			У1-4	2 С	ПК-1
2.	Описание моделей систем управления в функциональном пространстве: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.	4		1	У1,2 МУ1 МУ 3	2 С, КР	ПК-1
3.	Структурные методы теории управления: структурная модель, правила преобразования в моделях.	4		2	У1,2 МУ1 МУ 3	3 С, КР	ПК-1
4.	Типовые звенья систем управления.	2	1		У1,2 МУ 2	4 С, КР	ПК-1
5.	Основные свойства систем управления: устойчивость, алгебраические и частотные критерии устойчивости	4	2,3		У1,2 МУ1 МУ 2	5 С, КР	ПК-1

1	2	3	4	5	6	7	8
6.	Основные свойства систем управления: инвариантность, чувствительность, качество управления, управляемость и наблюдаемость систем	2		3	У1-4 МУ 3	6 С	ПК-1
7.	Синтез систем управления: понятие и задачи синтеза, обеспечение заданных характеристик систем. Коррекция систем: содержание задачи, коррекция методом логарифмических амплитудных частотных характеристик	4		4	У1,2,3 МУ 3	7 С, КР	ПК-1
8.	Нелинейные системы: особенности и методы анализа	4	4,5		У1,2 МУ 2	8 С	ПК-1
9.	Математическое описание дискретных систем. Z-преобразование. Передаточные функции и корневой годограф дискретных систем	2			У1,4	8 С	ПК-1

С - собеседование, КР - курсовая работа

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Моделирование частотных характеристик типовых линейных звеньев	2
2	Исследование устойчивости систем критерием Рауса. Исследование устойчивости систем критерием Гурвица	2
3	Исследование устойчивости систем частотным критерием Михайлова	2
4	Изучение нелинейных элементов и их соединений	4
5	Исследование нелинейных систем методом фазовой плоскости	4
Итого		14

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Исследование частотных характеристик систем управления	4



1	2	3
2	Преобразования структурных схем САУ. Передаточная функция системы	4
3	Оценка качества систем управления по частотным характеристикам	2
4	Коррекция систем управления. Элементы синтеза систем управления	4
Итого		14

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 - Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела учебной дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Методы получения и решения дифференциальных уравнений систем управления	1-2 неделя	6
2	Системы автоматического управления производственными процессами. Функциональная схема, структурная схема	3 неделя	10
3	Типовые динамические звенья	4 неделя	10
4	Правила преобразования структурных схем, передаточная функция одноконтурных и многоконтурных систем	5-6 неделя	16
5	Критерии устойчивости и определение устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.	7 неделя	10,85
6	Дискретные системы: математическое описание, передаточная функция	8 неделя	12
7	Выполнение, оформление и защита курсовой работы	2-9 неделя	30
Всего			94,85

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.



Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- тем курсовой работы и методических рекомендаций по ее выполнению;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи со специалистами предприятий Курской области.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	2	3	4
1	Лекции раздела Описание моделей систем управления в функциональном пространстве: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.	Разбор конкретной ситуации	1,0



2	Лекции раздела Структурные методы теории управления: структурная модель, правила преобразования в моделях.	Разбор конкретной ситуации	1,0
3	Лекции раздела Основные свойства систем управления: устойчивость, алгебраические и частотные критерии устойчивости	Разбор конкретной ситуации	2,0
4	Лекции раздела Синтез систем управления: понятие и задачи синтеза. Коррекция систем.	Разбор конкретной ситуации	2,0
5	Лабораторная работа Исследование нелинейных систем методом фазовой плоскости	Разбор конкретной ситуации	2,0
6	Практическая работа Преобразования структурных схем САУ. Передаточная функция системы	Разбор конкретной ситуации	2,0
Итого			10

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся. Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.



## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-11 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Теория автоматов	Базы данных, Организация ЭВМ и систем	Основы теории управления, Устройства человеко-машинного интерфейса, Проектирование бортовых электронных устройств, Микропроцессорные системы, Теоретические основы организации многопроцессорных систем

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5



<p>ПК-11 /началь ный, ос- новной, заверша- ющий</p>	<p>ПК-11.1 Проводит ана- лиз и синтез элементов си- стем вычисли- тельной техни- ки ПК-11.2 Определяет ограничения элементов си- стем вычисли- тельной техни- ки ПК-11.3 Определяет элементы архи- тектуры систем вычислительной техники</p>	<p>Знать: - основные структур- ные схемы и элементы систем, - методы анализа устойчивости систем и качества управления. - методы проектирова- ния систем, стандарты на оформление доку- ментации</p> <p>Уметь: - выбирать техниче- ские средства для си- стем управления.</p> <p>Владеть <i>(или Иметь опыт деятельности)</i>: - методами получения информации об объек- те управления, с осо- бенностями примене- ния устройств ЭВМ для описания объекта и формирования тре- бований к системам</p>	<p>Знать: - основные струк- турные схемы и элементы систем, - методы анализа устойчивости си- стем и качества управления, принципы опти- мального управ- ления системами. - методы проек- тирования систем, стандарты на оформление до- кументации</p> <p>Уметь: - выбирать тех- нические сред- ства для систем управления; - выполнять расчет линейных непре- рывных и цифро- вых систем.</p> <p>Владеть <i>(или Иметь опыт де- ятельности)</i>: - методами анали- за и синтеза си- стем управления для функцио- нального и логи- ческого проекти- рования систем</p>	<p>Знать: - основные струк- турные схемы и элементы систем, - методы анализа устойчивости си- стем и качества регулирования, - принципы опти- мального управле- ния системами, - основы модели- рования и расчетов систем управления. - методы проекти- рования систем, стандарты на оформление доку- ментации</p> <p>Уметь: - выбирать техни- ческие средства для систем управ- ления; - выполнять расчет линейных непре- рывных и цифро- вых систем; - выполнять ком- пьютерное моде- лирование систем.</p> <p>Владеть <i>(или Иметь опыт дея- тельности)</i>: - методами интер- претации процессов управления с при- менением совре- менного вычисли- тельного программ- ного обеспечения.</p>
---	--	--	--	---

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости



№	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления. Задачи и математические модели теории управления.	ПК-11	лекция, СРС	БТЗ	1-10	согласно табл. 7.2
2.	Описание моделей систем управления в функциональном пространстве: дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики.	ПК-11	лекция, практические занятия, СРС	БТЗ	1-40	согласно табл. 7.2
				задания и контрольные вопросы к практической работе №1	1-5	
				курсовое проектирование	раздел	
3.	Структурные методы теории управления: структурная модель, правила преобразования в моделях.	ПК-11	лекция, практические занятия, СРС	БТЗ	40-60	согласно табл. 7.2
				задания и контрольные вопросы к практической работе №2	1-9	
				курсовое проектирование	раздел	
4.	Типовые звенья систем управления: звенья первого и второго порядка.	ПК-11	лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	20-40	согласно табл. 7.2
				задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №1	1-6	
5.	Основные свойства систем управления: устойчивость, алгебраические и частотные критерии устойчивости	ПК-11	лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	40-100	согласно табл. 7.2
				задания и контрольные вопросы к лабораторной работе №2,3	1-9, 1-4	
6.	Основные свойства систем управления: инвариантность, чувствительность, качество управления, управляемость и наблюдаемость	ПК-11	лекция, практические занятия, СРС	задания и контрольные вопросы к практической работе №3	1-6	согласно табл. 7.2
7.	Синтез систем	ПК-11	лекция,	БТЗ	80-100	соглас-



	управления: понятие и задачи синтеза, обеспечение заданных характеристик систем. Коррекция систем: содержание задачи, коррекция методом ЛАЧХ - ЛФЧХ		практические занятия, СРС	задания и контрольные вопросы к практической работе №4	1-5	но табл. 7.2
				курсовое проектирование	раздел	
8.	Нелинейные системы: особенности и методы анализа	ПК-11	лекция, лабораторная работа, СРС	БТЗ	60-80	согласно табл. 7.2
				задания и контрольные вопросы к лаб. работе № 4,5	1-10, 1-6	
9.	Математическое описание дискретных систем. Z-преобразование. Передаточные функции и корневой годограф дискретных систем	ПК-11	лекция, СРС	БТЗ	60-80	согласно табл. 7.2

#### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу 1 «Введение. Основные понятия теории управления. Классификация систем управления».

1. Совокупность связанных друг с другом объектов, называемых элементами, или отдельных частей, действующих как единое целое и обуславливающих ее существование и функционирование, называется

- системой,
- подсистемой,
- сложной системой,
- простой системой.

2. Система называется разомкнутой, если

- имеется связь между входом и выходом,
- имеется связь между выходом и входом,
- имеется обратная связь между входом и выходом,
- присутствует местная обратная связь.

3. Система называется линейной, если

- имеется отклонение регулируемой величины от заданного значения,
- сигналы на выходе являются непрерывными функциями времени,
- регулирование выполняется без ошибки,
- описывается линейными дифференциальными уравнениями.

3. Структура, где каждая часть предназначена для выполнения определенной функции, называется

- структурой,



- алгоритмической структурой,
  - функциональной структурой,
  - структурной схемой.
4. Система называется дискретной, если
- изменение параметров системы происходит через дискретные промежутки времени,
  - описывается линейными уравнениями,
  - имеется отклонение регулируемой величины от заданного значения,
  - сигналы на выходе элементов являются непрерывными функциями времени.

Контрольные вопросы к практической работе «Исследование частотных характеристик систем управления»:

1. Перечислите частотные характеристики САУ.
2. Дайте определение амплитудно-фазовой частотной характеристики САУ.
3. Приведите формулу, по которой определяется амплитудная частотная характеристика САУ.
4. Дайте определения логарифмических частотных характеристик.
5. Укажите отличия фазовой частотной характеристики и логарифмической фазовой частотной характеристики.

#### Темы курсовых работ

Тема курсовой работы - «Исследование систем управления». В методических указаниях по курсовому проектированию приведена обобщенная структурная схема системы, вариант задания определяется показателями частного варианта структурной схемы, параметрами структурной схемы, номинальными данными двигателя.

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.



Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

*Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Статической характеристикой элемента автоматической системы называется

1. зависимость выходного сигнала от входного сигнала в установившемся состоянии
2. зависимость выходного сигнала от входного сигнала в переходном процессе
3. зависимость входного сигнала от выходного сигнала
4. графическое изображение переходного процесса

Задание в открытой форме:

Формула.....определяет амплитудно-фазовую характеристику



1	$W(j\omega) = A(\omega)e^{j\varphi(\omega)} = U(\omega) + jV(\omega)$	3	$\varphi(\omega) = \arg W(j\omega) = \arctg \left[ \frac{V(\omega)}{U(\omega)} \right]$
2	$A(\omega) =  W(j\omega)  = \sqrt{U^2(\omega) + V^2(\omega)}$	4	$W(p) = 1/(1+Tp)$

Задание на установление соответствия:

Формула 1 соответствует .....

Формула 2 соответствует.....

Формула 3 соответствует .....

Формула 4 соответствует.....

1	$W(j\omega) = A(\omega)e^{j\varphi(\omega)} = U(\omega) + jV(\omega)$	3	$\varphi(\omega) = \arg W(j\omega) = \arctg \left[ \frac{V(\omega)}{U(\omega)} \right]$
2	$A(\omega) =  W(j\omega)  = \sqrt{U^2(\omega) + V^2(\omega)}$	4	$W(p) = 1/(1+Tp)$

1. Фазовая частотная характеристика
2. Передаточная функция системы
3. Амплитудно-фазовая частотная характеристика
4. Амплитудно-частотная характеристика

Задание на установление правильной последовательности

Определение логарифмической амплитудно-частотной характеристики заключается в

- нахождение передаточной функции системы, вычисление амплитудно-фазовой частотной характеристики, выделение вещественной и мнимой частотных характеристик, нахождение амплитудной частотной характеристики, построение характеристики в логарифмическом масштабе частот

- нахождение амплитудно-фазовой частотной характеристики, передаточной функции системы с учетом правил преобразования структурных схем, нахождение амплитудной частотной характеристики, построение характеристики в логарифмическом масштабе частот

Компетентностно-ориентированная задача

Определить устойчивость системы, если ее передаточная функция равна



$$W(p) = \frac{10p + 1}{p(1 + 10p)(1 + 20p)}$$

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов.

Таблица 7.4 - Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
Практ. занятие №1. Частотные характеристики систем управления. Логарифмические частотные характеристики.	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практ. занятие №2. Структурные преобразования систем управления. Передаточная функция системы управления по задающему и возмущающему воздействиям	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практ. занятие №3. Оценка качества систем управления по частотным характеристикам	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практ. занятие №4. Элементы синтеза систем управления. Коррекция систем управления	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаб. работа №1. Изучение типовых элементов систем управления	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаб. работа №2. Исследование устойчивости линейной системы. Алгебраические критерии	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаб. работа №3. Исследование устойчивости линейной системы. Частотные критерии	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Лаб. работа №4. Изучение нелинейных элементов и их соединений	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»



Лаб. работа №5. Исследование нелинейных систем методом фазовой плоскости	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и «защитил»
СРС	6	Материал усвоен менее чем на 50%	12	Материал усвоен более чем на 50%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ 16 заданий – 15 вопросов и задача.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Гайдук, А. Р. Адаптивные системы управления : учебное пособие / А. Р. Гайдук, Е. А. Плаксиенко ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. – 121 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561021> (дата обращения: 19.08.2020). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Титов Д.В. Основы теории управления [Текст] : учебное пособие : [для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»] / Д. В. Титов, И. Е. Чернецкая, Т. А. Ширабакина; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 204 с.

3. Титов Д.В. Основы теории управления [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»] / Д. В. Титов, И. Е. Чернецкая, Т. А. Ширабакина; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск : ЮЗГУ, 2022. - 204 с.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

4. Коновалов, Б. И. Теория автоматического управления [Текст] : учебное пособие / Б. И. Коновалов, Ю. М. Лебедев.- Изд. 3-е, доп. и перераб.- Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 224 с.



5. Федосенков, Б. А. Теория автоматического управления: классические и современные разделы : учебное пособие / Б. А. Федосенков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет». – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. – 322 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495195> (дата обращения: 19.08.2020). – Режим доступа: по подписке . – Текст : электронный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Исследование систем управления : методические указания по выполнению курсовой работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Т. А. Ширабакина, Д. В. Титов. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 30 с. – Текст : электронный.

2. Основы теории управления : методические указания по выполнению лабораторных работ / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Т. А. Ширабакина, Д. В. Титов. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 37 с. – Текст : электронный.

3. Основы теории управления : методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Т. А. Ширабакина, Д. В. Титов. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 27 с. – Текст : электронный.

4. Оценка качества систем управления по логарифмическим частотным характеристикам : методические указания по выполнению практической работы / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Т. А. Ширабакина, Д. В. Титов. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 9 с. – Текст : электронный.

5. Основы теории управления [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т.А. Ширабакина. – Курск : ЮЗГУ, 2021. – 8 с.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать журналы в библиотеке университета:

- Датчики и системы,
- Контрольно-измерительные приборы и системы,
- Системы управления и информационные технологии.

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины** Локальная сеть с выходом в интернет.

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Основы теории управления» являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительной причины.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации по



выполнению самостоятельной работы и курсового проектирования. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение разделов или наиболее важных тем завершается лабораторными или практическими занятиями, которые обеспечивают контроль подготовленности студента, закрепление материала, приобретение опыта аргументации и защиты выдвигаемых положений.

Лабораторным и практическим занятиям, выполнению курсовой работы предшествуют самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, в учебных пособиях и методических указаниях.

Качество учебной работы студента преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты практических и лабораторных работ.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Основы теории управления»: конспектирование лекций и учебной литературы, промежуточный контроль путем собеседования и защиты лабораторных и практических работ, участие в групповых и индивидуальных консультациях по курсовому проектированию. Значительную часть самостоятельной работы студентов составляет изучение литературы. В начале работы над книгой, учебным пособием или методическими указаниями важно определить цель и направление работы. Прочитанный материал следует закрепить в памяти. Один из приемов закрепления материала – конспектирование. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первого занятия. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебного пособия, читать и конспектировать литературу по каждому разделу. Самостоятельная работа дает возможность студенту равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному закреплению материала. В случае необходимости студент обращается за консультацией к преподавателю с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента по дисциплине «Основы теории управления» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

**11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Windows 7, NanoCad (<https://www.nanocad.ru/>).

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**



Стандартно оборудованные лекционные аудитории и аудитории для проведения занятий семинарского типа.

Компьютерный класс оснащенный

ПК ВаРИАНт PD2160/I C33/2\*512 Мб/HDD 160Gb/DVD-ROM/FDD/ATX 350W/Km/WXP/DFE/17"TFTE 700

или

Интерактивная панель Интерактивная панель JeminiCo. JQ75MW с ОПС модулем и мобильной стойкой; Компьютер в сборе (ТИП-2)

или

Рабочая станция Core 2 Duo 1863/2\*DDR2 1024 Мб/2\*HDD 200G/SVGA/DVD-RW/20"LCD\*2/Secret Net; ПЭВМ INTEL Gore i3-7100/H110M-R C/SI White Box LGA1151.mATX/8GB/1TB/DVDRW/LCD 21.5"/k+m/

в зависимости от предоставленной аудитории.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведе-



нии процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).



## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

Номер из- мене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц	Дата	Основание для изме- нения и подпись лица, проводившего изме- нения
	изме- ненных	заме- ненных	аннули- рован- ных	новых			
1		11-24			13	30.06.21	Протокол №12 заседания к.с.р. ФЭИ 30.06.21г Гр. Щуров
2.		20, 23,24			3	01.07. 2023	Протокол №3 от 01.07.2023г Гр. Щуров