

# Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

*Кафедра управления в технических системах  
и инновационных технологий*

## Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для  
самостоятельной работы обучающихся

### Б1.О.29 Теория автоматического управления

---

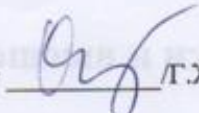
Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов  
и производств»

Направленность (профиль) – «Системы автоматического управления»

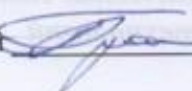
Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 8 (288)

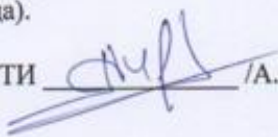
г. Екатеринбург  
2023

Разработчик: к.т.н, доцент  /Г.Ж. Ордуяни/

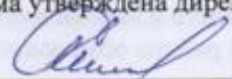
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры управления в технических системах и инновационных технологиях (протокол № 6 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  /А.Г. Гороховский/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов /

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

## Оглавление

1. Общие положения. ....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы. ....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы. ....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся. ....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов. ....	6
5.1 Трудоемкость разделов дисциплины. ....	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа. ....	7
5.3 Темы и формы занятий семинарского типа. ....	7
5.4 Детализация самостоятельной работы. ....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине. ....	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....	10
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ....	10
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания. ....	10
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 образовательной программы. ....	12
7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций. ....	13
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся. ....	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине. ....	14
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине. ....	15

## 1. Общие положения.

**Наименование дисциплины** – «Теория автоматического управления», относится к дисциплинам (модулям) учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления). Дисциплина «Теория автоматического управления» является дисциплиной базовой части учебного плана.

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теория автоматического управления» являются:

- Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации", утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 730 от 09.08.2021;
- Учебный план образовательной программы высшего образования направления 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления), подготовки бакалавров по очной, очно-заочной и заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №3 от 16.03.2023) и утвержденный ректором УГЛТУ (16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 15.03.04 – Автоматизация технологических процессов и производств (профиль - Системы автоматического управления) осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

**Целью** изучения дисциплины является обучение бакалавров способности использовать основные закономерности действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

**Задачей** изучения дисциплины является формирование у обучающихся способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производства, выборе на основе анализа оптимального прогнозирования последствий решения.

### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: **ОПК-1:** Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; **ОПК-13:** Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** типовые звенья линейных систем автоматического регулирования, их свойства и характеристики; основные типы регуляторов и законы регулирования.

**уметь:** построить математическую модель системы регулирования; оценить устойчивость САР; оценить качество регулирования и провести анализ показателей качества.

**владеть:** навыками классического и операторного метода расчета переходных процессов в линейных САР; навыками расчета степени устойчивости линейных САР; навыками расчета переходных процессов в САР с типовыми регуляторами.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к базовой части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления, а также навыков производственно-технологической деятельности в подразделениях организаций.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы (см. табл.).

#### *Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика; Физика; Химия; Начертательная геометрия; Инженерная графика; Метрология, стандартизация и сертификация; Теоретическая механика; Теплотехника; Гидравлика и гидро- пневмопривод; Материаловедение. Технология конструкционных материалов; Учебная практика (ознакомительная); Сопротивление материалов; Физические основы микроэлектроники; Теория механизмов и машин; Детали машин; Электротехника и электроника; Математика в системах управления; Математическая логика в схемотехнике; Аналоговая электроника; Учебная практика (технологическая (проектно-технологическая))	Технические измерения и приборы; Дискретная интегральная схемотехника автоматизики; Диагностика и надежность автоматизированных систем	Производственная практика (преддипломная); Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Технические средства автоматизации; Пневмо-гидроавтоматика; Электромеханические системы автоматизики; Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая)); Автоматизация производственных процессов; Основы электропривода машин и механизмов

Указанные связи дисциплины «Теория автоматического управления» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

#### *Общая трудоемкость дисциплины*

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>107,1</b>	<b>31,1</b>	<b>52,1</b>
лекции (Л)	44	12	24
практические занятия (ПЗ)	60	16	26
лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
Иные виды контактной работы	3,1	3,1	3,1
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>180,9</b>	<b>256,9</b>	<b>235,9</b>
изучение теоретического курса	100	140	137
подготовка к текущему контролю знаний	30	48	39
подготовка к промежуточной аттестации	33,4	51,4	42,4
курсовой проект (КП)	17,5	17,5	17,5
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Экзамен</b>
Общая трудоемкость	<b>8/288</b>	<b>8/288</b>	<b>8/288</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов**

**5.1 Трудоемкость разделов дисциплины**

**Очная форма обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классификация автоматических систем. Основные понятия и определения.	4	8	-	12	30
2	Типовые звенья систем автоматического управления. Соединение звеньев автоматики.	8	10	-	18	15
3	Устойчивость линейных систем.	6	10	-	16	15
4	Переходные процессы в линейных системах автоматического управления. Качество регулирования. Ошибки регулирования.	8	10	-	18	15
5	Синтез линейных систем автоматического управления.	6	10	-	16	15
6	Системы с типовыми регуляторами.	12	12	-	24	40
<b>Итого по разделам:</b>		<b>44</b>	<b>60</b>	<b>0</b>	<b>104</b>	<b>130</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,6	33,4
Курсовой проект		-	-	-	2,5	17,5
<b>Всего:</b>		<b>288</b>				

**Очно-заочная форма обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классификация автоматических систем. Основные понятия и определения.	4	4	-	8	29
2	Типовые звенья систем автоматического управления. Соединение звеньев автоматики.	4	4	-	8	29
3	Устойчивость линейных систем.	4	4	-	8	30
4	Переходные процессы в линейных системах автоматического управления. Качество регулирования. Ошибки регулирования.	4	4	-	8	29
5	Синтез линейных систем автоматического управления.	4	4	-	8	29
6	Системы с типовыми регуляторами.	4	6	-	10	30
<b>Итого по разделам:</b>		<b>24</b>	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>50</b>	<b>176</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,6	42,4
Курсовой проект		-	-	-	2,5	17,5
<b>Всего:</b>		<b>288</b>				

**Заочная форма обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классификация автоматических систем. Основные понятия и определения.	2	2	-	4	28
2	Типовые звенья систем автоматического управления. Соединение звеньев автоматики.	2	2	-	4	32
3	Устойчивость линейных систем.	2	2	-	4	32
4	Переходные процессы в линейных системах автоматического управления. Качество регулирования. Ошибки регулирования.	2	2	-	4	32

№	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
5	Синтез линейных систем автоматического управления.	2	4	-	6	32
6	Системы с типовыми регуляторами.	2	4	-	6	32
<b>Итого по разделам:</b>		<b>12</b>	<b>16</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>188</b>
Промежуточная аттестация		-	-	-	0,6	51,4
Курсовой проект		-	-	-	2,5	17,5
<b>Всего:</b>		<b>288</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

#### Раздел 1. Классификация автоматических систем. Основные понятия и определения.

1. Системы автоматического управления, контроля и регулирования (САУ, САК, САР)
2. САР по возмущению и отклонению. Комбинирование САР.
3. Передаточная и переходная функция. Амплитудно-частотная и фазочастотная характеристики (АЧХ и ФЧХ). Линеаризованные АЧХ и ФЧХ (ЛАЧХ и ЛФЧХ).

#### Раздел 2. Типовые звенья систем автоматического управления. Соединение звеньев автоматики.

1. Звенья первого порядка: пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее, инерционное, интегро-дифференцирующее, форсирующее, запаздывающее.
2. Звено 2го порядка.
3. Характеристики звеньев.
4. Соединение звеньев автоматики. Обратные связи и их виды.

#### Раздел 3. Устойчивость линейных систем.

1. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица.
2. Критерий устойчивости Найквиста.
3. Критерий устойчивости Михайлова.
4. Логарифмический критерий устойчивости
5. Построение областей устойчивости по одному параметру.

#### Раздел 4. Переходные процессы в линейных системах автоматического управления.

##### Качество регулирования. Ошибки регулирования.

1. Классический и операторный методы расчета переходных процессов.
2. Интеграл Дюамеля.
3. Показатели качества регулирования.
4. Ошибки регулирования по задающим и возмущающим воздействиям.

#### Раздел 5. Синтез линейных систем автоматического управления.

1. Синтез оптимальных динамических характеристик.
2. Синтез корректирующих устройств САР.
3. Принцип инвариантности.
4. Примеры синтеза корректирующих устройств САР.

#### Раздел 6. Системы с типовыми регуляторами.

1. Законы регулирования и типовые регуляторы.
2. П-регулятор.
3. И-регулятор.
4. ПИ-регулятор.
5. ПИД-регулятор.
6. Расчет САР по задающему и возмущающему воздействиям с типовыми регуляторами.

### 5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические занятия.



№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час		
			Очная	Заочная	очно-заочная
1	Классификация автоматических систем. Основные понятия и определения.	практические занятия	8	2	4
2	Типовые звенья систем автоматического управления. Соединение звеньев автоматики.	практические занятия	10	2	4
3	Устойчивость линейных систем.	практические занятия	10	2	4
4	Переходные процессы в линейных системах автоматического управления. Качество регулирования. Ошибки регулирования.	практические занятия	10	2	4
5	Синтез линейных систем автоматического управления.	практические занятия	10	4	4
6	Системы с типовыми регуляторами.	практические занятия	12	4	6
<b>Итого часов:</b>			<b>60</b>	<b>16</b>	<b>26</b>

#### **5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Классификация автоматических систем. Основные понятия и определения.	Подготовка к текущему контролю, подготовка к курсовому проекту, выполнение доклада	30	28	29
2	Типовые звенья систем автоматического управления. Соединение звеньев автоматики.	Подготовка к текущему контролю, подготовка к курсовому проекту	15	32	29
3	Устойчивость линейных систем.	Подготовка к текущему контролю, подготовка к курсовому проекту, выполнение доклада	15	32	30
4	Переходные процессы в линейных системах автоматического управления. Качество регулирования. Ошибки регулирования.	Подготовка к текущему контролю, подготовка к курсовому проекту	15	32	29
5	Синтез линейных систем автоматического управления.	Подготовка к текущему контролю, подготовка к курсовому проекту, выполнение доклада	15	32	29
6	Системы с типовыми регуляторами.	Подготовка к текущему контролю, подготовка к курсовому проекту	40	32	30
Подготовка к промежуточной аттестации			33,4	51,4	42,4
Курсовой проект			17,5	17,5	17,5
<b>Итого:</b>			<b>180,9</b>	<b>256,9</b>	<b>235,9</b>

#### **6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине** **Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная литература</b>			
1	Петровский, В.С. Теория автоматического управления : учебное пособие / В.С. Петровский. — Воронеж : ВГЛУ, 2010. — 247 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/55735">https://e.lanbook.com/book/55735</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2010	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*



№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
2	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. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=495195">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=495195</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8353-2207-7. – Текст: электронный.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная литература</b>			
3	Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1255-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/90161">https://e.lanbook.com/book/90161</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Музылева, И.В. Элементарная теория линейных систем в задачах и упражнениях: учебное пособие / И.В. Музылева. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2576-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93773">https://e.lanbook.com/book/93773</a> — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Барметов, Ю.П. Теория автоматического управления. Лабораторный практикум: учебное пособие / Ю.П. Барметов, Е.А. Балашова, В.К. Битюков; науч. ред. В.К. Битюков; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. – 207 с.: табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482038">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=482038</a> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-293-2. – Текст : электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Учебно-методическая литература</b>			
6	Ковылов, Б. В. Расчет переходного процесса в системе автоматического регулирования : методические указания и задание для курсового проектирования по дисциплине «Теория автоматического управления» для студентов очной и заочной форм обучения специальности 220301.65 «АТП и П» и 220200.62 «А и У», 220700, 220400 для очной и заочной форм обучения/ Б. В. Ковылов, Г. Г. Ордуянц ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Урал. гос. лесотехн. ун-т, Кафедра автоматизации производственных процессов. – Екатеринбург, 2011. – 32 с. : ил. – Библиогр.: с. 32. – Авторская версия. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6564">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6564</a> — Режим доступа: <a href="http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6564/1/kaf-14.pdf">http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6564/1/kaf-14.pdf</a>	2011	Электронный архив УГЛТУ
7	Ордуянц, Г. Г. Задания по контрольным работам 1 и 2 и методические указания к ним по курсу «Теория автоматического управления» для студентов заочной формы обучения по специальности 220301, 220200, 220400, 220700 / Г. Г. Ордуянц, С. П. Санников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет, Кафедра автоматизации производственных процессов. – Екатеринбург : [УГЛТУ], 2011. – 33 с.: ил. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3436">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3436</a> — Режим доступа: <a href="http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/3436/1/Orduianc_2011.pdf">http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/3436/1/Orduianc_2011.pdf</a>	2011	Электронный архив УГЛТУ
8	Ордуянц, Г.Г. Типовые динамические звенья, дифференциальные уравнения и передаточные функции звеньев : метод. указания для самостоят. работы студентов специальности 220301, 220200, 220400, 220700 по дисциплине «Теория автоматического управления» / Г. Г. Ордуянц, В. Я. Тойбич ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, Каф. автоматизации производственных процессов. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 14 с.: ил.- Библиогр.: с. 14. — URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/942">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/942</a> — Режим доступа: <a href="http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/942/2/Orduianc.pdf">http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/942/2/Orduianc.pdf</a>	2012	Электронный архив УГЛТУ

\*- *прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### **Электронные библиотечные системы**

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/> ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

- ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru>

- Электронная база периодических изданий ИВИС <https://dlib.eastview.com/>
- Электронный архив УГЛТУ( <http://lib.usfeu.ru/> ).

### **Справочные и информационные системы**

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - (<https://www.technormativ.ru/> )
5. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы – (<http://техэксперт.рус/>);

### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Экономический портал (<https://institutiones.com/> );
3. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
4. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
5. База данных «Единая система конструкторской документации» - (<http://eskd.ru/>) ;
6. База стандартов и нормативов – (<http://www.tehлит.ru/list.htm>);

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1: Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену, курсовой проект; <b>Текущий контроль:</b> опрос, доклад, защита практических работ
ОПК-13: Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену, курсовой проект; <b>Текущий контроль:</b> опрос, доклад, защита практических работ

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

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-1, ОПК-13):**

*Отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует правок, коррекции;

*Не удовлетворительно* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

**Критерии оценивания защиты практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-13):**

*отлично*: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

*удовлетворительно*: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания докладов (текущий контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-13):**

*отлично*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*удовлетворительно*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания курсового проекта (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-13):**

*отлично*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*удовлетворительно*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

**Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль формирование компетенций ОПК-1, ОПК-13):**

*Отлично* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

*Хорошо* - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

*Удовлетворительно* - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть

конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

*Не удовлетворительно* - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **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 образовательной программы**

#### **Контрольные вопросы к экзамену (промежуточный контроль)**

1. Место теории управления в системе наук об управлении объектами и процессами. Краткий исторический очерк из истории развития теории управления.
2. Математическое описание объектов управления. Математические модели вход-выход.
3. Понятие о передаточной функции. Статические и динамические характеристики. Частотные характеристики. Определение КЧХ (АЧХ), АЧХ, ФЧХ, МЧХ, ВЧХ, ЛАЧХ, ЛФЧХ.
4. Основные входные воздействия. Понятие о переходной, весовой и частотной функциях.
5. Типовые звенья САУ и САР. Пропорциональное, интегрирующее, дифференцирующее, инерционное, интегро-дифференцирующее, форсирующее, запаздывающее звенья. Звено 2го порядка. Их статистические, динамические и частотные характеристики, схемная реализация.
6. Соединение звеньев автоматики: последовательное, параллельное и встречно- параллельное соединение звеньев. Обратные связи и их виды. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых систем.
7. Устойчивость автоматических систем. Критерии устойчивости. Построение областей устойчивости по одному параметру.
8. Расчет переходных процессов в линейных САУ. Классический, операторный методы расчёта переходных процессов. Интеграл Дюамеля.
9. Основные показатели качества переходных процессов. Ошибки регулирования по задающему и возмущающему воздействиям. Статические, кинетические и динамические ошибки.
10. Основные законы регулирования. П-, И-, ПИ-, ПИД- законы регулирования. Переходные процессы по возмущению в замкнутых САР с типовыми регуляторами. Синтез линейных САУ. Последовательная и параллельная коррекция.

#### **Тематика курсового проекта (промежуточный контроль)**

Общая тема: «Расчет переходного процесса в системе автоматического регулирования (по вариантам)»

#### **Вопросы к опросу (текущий контроль)**

1. Классификация автоматических систем.
2. Основные понятия и определения автоматических систем.
3. Типовые звенья систем автоматического управления.
4. Соединение звеньев автоматики.
5. Устойчивость линейных систем.
6. Переходные процессы в линейных системах автоматического управления.
7. Качество регулирования.
8. Ошибки регулирования.
9. Синтез линейных систем автоматического управления.
10. Системы с типовыми регуляторами.

#### **Темы докладов (текущий контроль)**

1. Классификация автоматических систем.
2. Основные понятия и определения автоматических систем.
3. Типовые звенья систем автоматического управления.
4. Соединение звеньев автоматики.

5. Устойчивость линейных систем.
6. Переходные процессы в линейных системах автоматического управления.
7. Качество регулирования.
8. Ошибки регулирования.
9. Синтез линейных систем автоматического управления.
10. Системы с типовыми регуляторами.

#### 7.4 Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Обучающийся демонстрирует полное понимание проблемы, умение систематизировать, структурировать и аргументировать материал, обосновывать свою точку зрения. Обучающийся способен самостоятельно построить математическую модель системы регулирования, оценить устойчивость САР и оценить качество регулирования и провести анализ показателей качества. Владеет навыками классического и операторного метода расчета переходных процессов в линейных САР, навыками расчета степени устойчивости линейных САР и навыками расчета переходных процессов в САР с типовыми регуляторами. Знает типовые звенья линейных систем автоматического регулирования, их свойства и характеристики и знает основные типы регуляторов и законы регулирования.
Базовый	Хорошо	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, некоторые знания и практические навыки по дисциплине. Обучающийся способен участвовать в построении математической модели системы регулирования, оценке устойчивости САР и оценке качества регулирования. Провести анализ показателей качества. Владеет навыками классического и операторного метода расчета переходных процессов в линейных САР, навыками расчета степени устойчивости линейных САР и навыками расчета переходных процессов в САР с типовыми регуляторами. Частично знает типовые звенья линейных систем автоматического регулирования, их свойства и характеристики и знает основные типы регуляторов и законы регулирования.
Пороговый	Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует частичное понимание проблемы, отрывочные знания и навыки по дисциплине. Обучающийся способен под руководством проводить построение математической модели системы регулирования, оценке устойчивости САР и оценке качества регулирования. Частично владеет навыками классического и операторного метода расчета переходных процессов в линейных САР, навыками расчета степени устойчивости линейных САР и навыками расчета переходных процессов в САР с типовыми регуляторами. Почти не знает типовые звенья линейных систем автоматического регулирования, их свойства и характеристики и знает основные типы регуляторов и законы регулирования.
Низкий	Не удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует отсутствие систематических знаний и навыков по дисциплине. Однако некоторые элементарные знания по основным вопросам изучаемой дисциплины присутствуют. Обучающийся не демонстрирует способность построения математической модели системы регулирования, оценке устойчивости САР и оценке качества регулирования. Не владеет навыками классического и операторного метода расчета переходных процессов в линейных САР, навыками расчета степени устойчивости линейных САР и навыками расчета переходных процессов в САР с типовыми регуляторами. Не знает типовые звенья линейных систем автоматического регулирования, их свойства и характеристики и знает основные типы регуляторов и законы регулирования.

#### 8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

*Самостоятельная работа* – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

*Формы самостоятельной работы* студентов разнообразны. Они включают в себя: изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»; изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации; участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях.

В процессе изучения дисциплины «Теория автоматического управления» обучающимися направления 15.03.04 основными *видами самостоятельной работы* являются: подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий; самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом; подготовка доклада и презентации; выполнение курсового проекта; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

*Подготовка докладов* по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint).
- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE.

Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методической литературы. В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах проведения научных экспериментов и обработки их данных, структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информационно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### *Требования к аудиториям*

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<i>Помещение для лекционных, практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.</i>	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук). комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Учебная мебель
<i>Помещения для самостоятельной работы</i>	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.
<i>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</i>	Стеллажи. Раздаточный материал.