

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Б1.В.ДЭ.06.02 Теория автоматического управления

Образовательная программа направления подготовки
09.03.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»,
направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»
Квалификация: бакалавр

Рассмотрено к утверждению на заседании кафедры
информатики
(протокол № 14-01 от 14.01.2022г.)

Разработчик:
Федоров С.Е., к.тех.н., проф.

Москва 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у студентов прочной теоретической базы, умений, навыков и компетенций в области исследования систем автоматического управления и их практического применения в профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- раскрыть принципы построения систем автоматического управления (САУ);
- усвоение теоретических основ математического моделирования САУ;
- заложить основы знаний, умений и навыков анализа и синтеза линейных и нелинейных САУ;
- ознакомить с перспективами развития САУ.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)», часть формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

Обобщенную трудовую функцию (ОТФ):

Выполнение работ и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

Трудовые действия:

Разработка архитектуры ИС

Разработка прототипов ИС

профессиональную компетенцию:

ПК-6. Способен находить оптимальные решения при проектировании и разработке информационных систем, обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Результаты освоения дисциплины, установленные индикаторы достижения компетенций

Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Показатели (планируемые) результаты обучения
ПК-6. Способен находить оптимальные решения при проектировании и разработке информационных систем, обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.	ПК-6.1. Знает: предметную область автоматизации, инструменты и методы оценки качества и эффективности информационной системы, инструменты и методы оптимизации информационных систем, современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений	<u>Знать</u> <ul style="list-style-type: none">• способы оптимизации САУ;• математические выражения и физический смысл основных критериев оптимальности;
	ПК-6.2. Умеет: находить оптимальные решения при проектировании и разработке информационных систем, обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	<u>Уметь</u> <ul style="list-style-type: none">• осуществлять синтез и оптимизацию САУ;• применять методы для решения конкретных задач синтеза алгоритмов оптимального управления;
	ПК-6.3. Владеет: методами оптимизации информационных систем, методами принятия решений, методиками проведения экспериментов по проверке корректности и эффективности проектных решений	<u>Владеть</u> <ul style="list-style-type: none">• навыками оптимизации САУ

Знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в результате изучения дисциплины «Теория автоматического управления», являются необходимыми для последующего поэтапного формирования компетенций и изучения дисциплин.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды работы по дисциплине:

№ п/п	Виды учебных занятий	Всего часов по формам обучения, ак. ч			
		Очная		Заочная	
		всего	в том числе	всего	в том числе
1	Контактная работа (объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем) (всего)	54,2		8,2	
	<i>В том числе в форме практической подготовки</i>		2		2
1.1	занятия лекционного типа (лекции)	12		2	
1.2	занятия семинарского типа (практические)*, в том числе:	40		4	
1.2.1	семинар-дискуссия, практические занятия		0 40		0 4
	<i>в форме практической подготовки</i>		2		2
1.2.2	занятия семинарского типа: лабораторные работы (лабораторные практикумы)				
1.2.3	курсовое проектирование (выполнение курсовой работы)				
1.3	контроль промежуточной аттестации и оценивание ее результатов, в том числе:	2,2		2,2	
1.3.1	консультация групповая по подготовке к промежуточной аттестации		2		2
1.3.2	прохождение промежуточной аттестации		0,2		0,2
2	Самостоятельная работа (всего)	74		129	
2.1	работа в электронной информационно-образовательной среде с образовательными ресурсами учебной библиотеки, компьютерными средствами обучения для подготовки к текущей и промежуточной аттестации, к курсовому проектированию (выполнению курсовых работ)	74		129	
2.2	самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации	15,8		6,8	
3	Общая трудоемкость дисциплины	4 з.е. / 144 час.			
	Форма промежуточной аттестации	экзамен			

*

Семинар – семинар-дискуссия

ГТ - практическое занятие - глоссарный тренинг

ТТ - практическое занятие - тест-тренинг

ПЗТ - практическое занятие - позетовое тестирование

ЛС - практическое занятие - логическая схема

УД - семинар-обсуждение устного доклада

РФ – семинар-обсуждение реферата

Ассесмент реферата - семинар-ассесмент реферата

ВВ - вебинар

УЭ - семинар-обсуждение устного эссе

АЛТ - практическое занятие - алгоритмический тренинг

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Математическое описание	Предмет теории автоматического управления.

	линейных САУ	Основные понятия и определения. Краткий обзор истории развития науки об управлении. Принципы построения САУ и их классификация. Математическое описание линейных непрерывных САУ и их элементов. Структурный метод анализа линейных непрерывных САУ. Составление уравнений линейных непрерывных звеньев и САУ. Структурные схемы линейных непрерывных САУ и их преобразования. Передаточные функции звеньев линейных непрерывных САУ. Структурные преобразования линейных непрерывных САУ. Временные и частотные характеристики линейных непрерывных САУ и их звеньев. Типовые звенья линейных непрерывных САУ и их динамические характеристики
2	Анализ процессов в линейных САУ	Устойчивость линейных непрерывных САУ. Понятие устойчивости САУ. Условия устойчивости линейных непрерывных САУ. Общая характеристика критериев устойчивости линейных непрерывных САУ. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Рауса-Гурвица. Частотный критерий устойчивости А. В. Михайлова. Частотный критерий Н. Найквиста. Анализ устойчивости линейных непрерывных САУ. Анализ качества процессов автоматического управления. Установившийся процесс и точность линейных непрерывных САУ. Переходной процесс и показатели его качества. Прямые и косвенные методы анализа переходных процессов. Линейные импульсные САУ. Классификация дискретных САУ. Математическое описание линейных импульсных САУ. Анализ устойчивости линейных импульсных САУ. Анализ качества установившихся и переходных процессов линейных импульсных САУ
3	Анализ процессов в нелинейных САУ	Математическое описание нелинейной САУ. Типовые нелинейные элементы. Виды линеаризации нелинейных элементов. Процессы в нелинейных САУ. Исследование нелинейных САУ на фазовой плоскости. Анализ устойчивости нелинейных САУ. Методы исследования устойчивости А.М. Ляпунова. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова. Применение метода гармонической линеаризации для исследования динамических процессов в нелинейных САУ. Нелинейные дискретные (релейные, цифровые) САУ, особенности их динамики
4	Коррекция САУ и элементы теории оптимального управления	Коррекция динамических свойств САУ. Постановка задачи коррекции САУ. Последовательные корректирующие звенья. Параллельные корректирующие звенья – обратные связи. Синтез корректирующих устройств по логарифмическим частотным характеристикам. Оптимальное управление. Постановка задачи оптимизации САУ. Понятие о синтезе оптимальных САУ на основе метода динамического программирования Р.Беллмана и на основе принципа максимума Л.С. Понтрягина. Современные САУ и перспективы их развития

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом.

Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов и пр.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, образовательным ресурсом электронной информационно-образовательной среды и сети Интернет.

Оценочные материалы по компетенциям представлены на сайте в разделе «оценочные материалы».

6.2 Методические материалы обучающимся по дисциплине, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Методические материалы доступны на сайте «Личная студия» в разделе «Методические указания и пособия».

1. Методические указания «Введение в технологию обучения».
2. Методические указания по проведению учебного занятия «Вебинар».
3. Методические указания по проведению занятия «Семинар-обсуждение устного эссе», «Семинар-обсуждение устного доклада».
4. Методические указания по проведению занятия «Семинар – семинар-ассесмент реферата».
5. Методические указания по проведению занятия «Семинар – обсуждение реферата».
6. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - тест-тренинг».
7. Методические указания по проведению учебного занятия с компьютерным средством обучения «Практическое занятие - глоссарный тренинг».
8. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - позетовое тестирование».
9. Положение о реализации электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.
10. Методические указания по проведению занятия «Практическое занятие - алгоритмический тренинг».

Указанные методические материалы для обучающихся доступны в Личной студии обучающегося, в разделе ресурсы

6.3 Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала.

Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Разработка учебных материалов и организация учебного процесса проводится с учетом следующих нормативных документов и локальных актов образовательной организации:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // СЗ РФ. 2012. № 53 (ч. 1). Ст. 7598;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации» // СЗ РФ. 1995. № 48. Ст. 4563;
- Федерального закона от 03.05.2012 № 46-ФЗ «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» // СЗ РФ. 2012. № 19. Ст. 2280;
- Приказа Минобрнауки России от 09.11.2015 № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. 2016. № 4;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 06 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";
- Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн;
- Положения об организации и осуществлении образовательной деятельности по реализации образовательных программ высшего образования с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10;
- Положения об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Порядка разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП от 20.01.2021 № 10);

- Положения об экзаменационной комиссии (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

- Правил подачи и рассмотрения апелляций по результатам вступительных испытаний (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения о разработке и реализации адаптированных учебных программ АНО ВО ОУЭП (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Студенческим советом протокол от 20.01.2021 № 13 и Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об организации обучения обучающихся по индивидуальному учебному плану (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5);

- Положения об оказании платных образовательных услуг для лиц с ограниченными возможностями (локальный нормативный акт утв. приказом от 20.01.2021 № 10. Рассмотрено и одобрено Ученым советом АНО ВО ОУЭП, протокол от 20.01.2021 № 5).

В соответствии с нормативными документами инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом и/или использованием специализированным программным обеспечением Jaws;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- имеется в наличии информационная система "Исток" для коллективного использования слабослышащими;

- по их желанию испытания проводятся в электронной или письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- тестовые и тренинговые задания по текущей и промежуточной аттестации выполняются обучающимися на компьютере через сайт «Личная студия» с использованием электронного обучения и дистанционных технологий;

- в процессе обучения студентам предоставляется возможность использования электронных образовательных ресурсов, разработанных в Университете, а так же разработана доступная электронная информационно-образовательная среда;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

6.4 Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;

- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;

- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;

- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;

- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;

- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, выводы, список литературы, приложения,

- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;

- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

6.4.1 Формы самостоятельной работы обучающихся по разделам дисциплины

Раздел 1 Математическое описание линейных САУ

Темы устного доклада

1. Понятие об автоматическом управлении.
2. Обобщенная структура автоматической системы.
3. Классификация систем автоматического управления.
4. Обыкновенные линейные системы автоматического управления.
5. Линеаризация описания системы.
6. Применение преобразования Лапласа
7. Структурный метод анализа линейных непрерывных САУ.
8. Типовые воздействия, используемые при анализе систем автоматического управления.
9. Задачи теории автоматического управления техническими системами.
10. Уравнения динамики и статики.

11. Составление уравнений линейных непрерывных звеньев САУ.
12. Структурные схемы линейных непрерывных САУ.
13. Понятие передаточной функции линейных непрерывных САУ.
14. Типовые звенья линейных непрерывных САУ и их динамические характеристики
15. Передаточные функции звеньев линейных непрерывных САУ
16. Передаточная функция САУ с последовательно соединенными звеньями.
17. Передаточная функция САУ с параллельно соединенными звеньями.
18. Передаточная функция САУ с обратной связью.
19. Преобразование структурных схем линейных непрерывных САУ.
20. Передаточная функция замкнутой системы автоматического управления.
21. Временные характеристики линейных непрерывных САУ и их звеньев.
22. Частотные характеристики линейных непрерывных САУ и их звеньев.
23. Переменные состояния и уравнения состояния динамической системы.
24. Методы вычисления переходной матрицы.

Раздел 2 Анализ процессов в линейных САУ

Темы устного доклада

1. Понятие устойчивости САУ.
2. Устойчивость линейных непрерывных САУ.
3. Характеристическое уравнение. Необходимое и достаточное условие устойчивости.
4. Общая характеристика критериев устойчивости линейных непрерывных САУ.
5. Алгебраический критерий устойчивости Рауса - Гурвица.
6. Критерий Лъенар - Шипара.
7. Модернизация алгебраических критериев устойчивости.
8. Построение областей устойчивости.
9. Показатели качества автоматических систем.
10. Частотный критерий устойчивости А. В. Михайлова.
11. Частотный критерий Н. Найквиста.
12. Анализ устойчивости линейных непрерывных САУ.
13. Оценка качества линейных САУ
14. Анализ качества процессов автоматического управления
15. Установившийся процесс и точность линейных непрерывных САУ.
16. Переходной процесс и показатели его качества.
17. Прямые и косвенные методы анализа переходных процессов.
18. Линейные импульсные САУ.
19. Математическое описание линейных импульсных САУ.
20. Анализ линейных импульсных систем автоматического управления.
21. Классификация дискретных САУ.
22. Основные понятия устойчивости дискретных систем.
23. Анализ устойчивости линейных импульсных САУ.
24. Построение переходного процесса для замкнутой импульсной САУ.

Раздел 3 Анализ процессов в нелинейных САУ

Темы устного доклада

1. Виды и особенности нелинейных систем.
2. Математическое описание нелинейной САУ.
3. Особенности нелинейных систем автоматического управления.
4. Типовые нелинейные элементы систем управления.
5. Анализ методов исследования нелинейных систем.
6. Виды линеаризации нелинейных элементов.
7. Метод гармонической линеаризации
8. Метод точечных преобразований.
9. Особенности динамики нелинейных систем.
10. Автоколебания в системах высокого порядка.
11. Исследование нелинейных систем на фазовой плоскости.
12. Анализ устойчивости нелинейных систем автоматического управления.
13. Методы исследования устойчивости А.М. Ляпунова
14. Исследование устойчивости методом гармонической линеаризации.
15. Критерий абсолютной устойчивости В.М. Попова
16. Методы оценки качества переходных процессов в нелинейных системах.
17. Определение границ дополнительной области устойчивости.
18. Особенности коррекции динамических свойств нелинейных систем автоматического управления.
19. Порядок синтеза нелинейных систем автоматического управления.

20. Нелинейные дискретные (релейные, цифровые) САУ, особенности их динамики
21. Классификация релейных систем автоматического управления.
22. Особенности динамики релейных систем управления.
23. Методы исследования релейных систем автоматического управления.
24. Самонастраивающиеся системы.

7. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложение 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Нос, О. В. Теория автоматического управления. Теория управления линейными одноканальными непрерывными системами : учебное пособие / О. В. Нос, Л. В. Старостина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 202 с. — ISBN 978-5-7782-3536-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91447.html>

2. Нос, О. В. Теория автоматического управления. Теория управления особыми линейными и нелинейными непрерывными системами : учебное пособие / О. В. Нос. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 166 с. — ISBN 978-5-7782-3889-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98820.html>

Дополнительная литература

1. Тяжев, А. И. Теория автоматического управления : учебник / А. И. Тяжев. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 164 с. — ISBN 978-5-904029-64-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71889.html>

2. Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы) : учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов ; под редакцией С. Г. Тихомиров. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50645.html>

8.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <https://uisrussia.msu.ru/> - база данных и аналитических публикаций университетской информационной системы Россия
3. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
4. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
5. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
6. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
7. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
8. <https://slovaronline.com> - справочная база, полная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн
9. Официальный сайт оператора единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» <https://reestr.digital.gov.ru/>
10. <https://basegroup.ru/community/camp> - Кампус BaseGroup Labs площадка для обмена аналитиками опытом: вопросы и ответы, статьи, книги, база знаний, блоги, презентации, выступления. Описание методик, алгоритмов, практических кейсов и проектного опыта в области программных продуктов.
11. <https://www.sciencedirect.com/browse/journals-and-books?contentType=JL&subject=computer-science> – коллекция журналов в открытом доступе по информатике

12. <https://reestr.digital.gov.ru/> - официальный сайт оператора единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
13. <https://htmlacademy.ru/tutorial/php/mysql> - «Интерактивные обучающие технологии»
14. <https://htmlweb.ru/php/mysql.php> - Web-технологии
15. <https://basegroup.ru/community/camp> - кампус BaseGroup Labs - площадка для обмена аналитиками опытом: вопросы и ответы, статьи, книги, база знаний, блоги, презентации, выступления (описание методик, алгоритмов, практических кейсов и проектного опыта в области программных продуктов)
16. <http://expert.ru/dossier/story/tehnologii/> - статьи журнала «Эксперт» в области информационных технологий
17. <http://www.emanual.ru/> - сайт, посвящённый всем значимым событиям в IT-индустрии: новейшие разработки, уникальные методы и горячие новости

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в приложении 8 «Сведения о материально-техническом обеспечении программы высшего образования – программы бакалавриата направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Программное обеспечение АНО ВО ОУЭП, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация ассессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw

http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами

**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине

Б1.В.ДЭ.06.02 Теория автоматического управления

Образовательная программа направления подготовки
09.03.01 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»,
направленность (профиль): «Информатика и вычислительная техника»

Квалификация: бакалавр

7.1. Оценочные средства

Назовите основные понятия:

№	Определение	Ответ
1.	Система автоматического регулирования (САР) способна справляться с различными возмущениями и сохранять свою производительность в рамках заданного уровня.	Устойчивость САР
2.	Положительные значения действительной части всех полюсов системы. Если все полюса имеют отрицательные вещественные значения, то система считается устойчивой.	Условие устойчивости линейных систем
3.	Метод анализа устойчивости системы с использованием характеристического уравнения. Он основан на создании матрицы Гурвица и изучении ее главных миноров. Если все главные миноры положительные, то система считается устойчивой.	Критерий устойчивости Гурвица
4.	Метод анализа устойчивости системы, основанный на анализе амплитудной характеристики системы и требует выполнения определенных условий.	Критерий устойчивости Михайлова
5.	Метод анализа устойчивости системы, использующий диаграмму Найквиста и проверяющий, что точка $(-1, 0)$ не находится внутри диаграммы.	Критерий устойчивости Найквиста
6.	Система, позволяющая регулировать напряжение на выходе преобразователя в соответствии с установленным значением.	САР на основе понижающего преобразователя постоянного напряжения.
7.	Свойство системы сохранять свою производительность в течение времени и при возмущениях. Одним из методов его оценки является анализ передаточной функции системы, анализ ее корней характеристического уравнения и проверка на наличие положительных мнимых корней.	Устойчивость системы управления
8.	Тип регулятора, который комбинирует три компонента: пропорциональный, интегральный и дифференциальный.	ПИД-регулятор
9.	Отношение между выходом и входом системы управления в частотной области, описывает динамику системы и позволяет анализировать ее производительность и устойчивость.	Передаточная функция
10.	Система, в которой управление не осуществляется с использованием обратной связи, информация о выходе системы не используется для коррекции управления.	Разомкнутая система управления

Вопросы открытого типа:

№	Вопрос	Ответ
1.	Какая процедура позволяет определить устойчивость системы, исследуя зависимость амплитудного коэффициента передачи от частоты?	Анализ устойчивости САР
2.	Что может быть оценено с помощью показателей, таких как время перехода, перерегулирование, статическая ошибка и т. д.? Чем меньше время перехода, перерегулирование и статическая ошибка, тем выше качество процессов управления.	Качество процессов управления в линейных САР
3.	Как называется разница между желаемым и реальным значением выхода системы в установившемся режиме?	Статическая ошибка в САР
4.	Что представляет собой процедура, когда обратная связь используется для коррекции управления только на основе информации о возмущении, что позволяет компенсировать статическую ошибку и достичь точного управления системой?	Введение связи по возмущению
5.	Как называется структура управления, в которой измерения выхода системы используются для коррекции управляющего сигнала?	Система обратной связи
6.	Как называется система, в которой имеется обратная связь, она использует информацию о выходе системы для коррекции управления и достижения желаемого режима работы?	Замкнутая системы управления
7.	Что представляет собой диапазон частот, в котором система управления подавляет (заграждает) входные сигналы или имеет низкую передачу?	Полоса заграждения
8.	Как называется диапазон частот, в котором система управления передает (пропускает) входной сигнал без искажений или с минимальными искажениями?	Полоса пропускания
9.	Что представляет собой график, показывающий изменение фазового сдвига сигнала на выходе системы в зависимости от частоты? Он представляет собой сдвиг фазы сигнала на выходе системы относительно фазы сигнала на входе системы.	Фазо-частотная характеристика
10.	Как называется график, показывающий изменение амплитуды сигнала на выходе системы в зависимости от частоты? Он представляет собой отношение амплитуды сигнала на выходе и входе системы в различных частотных точках.	Амплитудно-частотная характеристика

Тестовые задания:

1.	Что такое автоматическое управление?
А)	процесс управления без участия человека
Б)	процесс управления с использованием автоматических систем
В)	процесс управления с использованием компьютеров
Г)	процесс управления, основанный на программировании

2.	Какие основные элементы составляют автоматическую систему управления?
А)	сенсоры, исполнительные устройства, контроллеры
Б)	датчики, двигатели, программное обеспечение
В)	регуляторы, датчики, система обратной связи
Г)	клапаны, моторы, алгоритмы управления

3.	Что такое обратная связь в системе управления?
А)	процесс передачи информации от датчиков к регулятору
Б)	процесс передачи информации от исполнительного устройства к регулятору
В)	процесс передачи информации от регулятора к исполнительному устройству
Г)	процесс передачи информации от выхода системы к входу системы

4.	Для чего используется регулятор в автоматической системе?
А)	для измерения и контроля параметров системы
Б)	для регулирования и поддержания заданных параметров системы
В)	для передачи информации между различными элементами системы
Г)	для обработки сигналов сенсоров и исполнительных устройств

5.	Что такое передаточная функция в теории автоматического управления?
А)	функция, описывающая процесс передачи сигнала от регулятора к исполнительному устройству
Б)	функция, описывающая процесс передачи информации от сенсоров к регулятору
В)	функция, описывающая связь между входом и выходом системы
Г)	функция, описывающая численное значение регулятора

6.	Что такое система обратной связи?
А)	Система, в которой информация о выходе подается на вход для коррекции управления
Б)	Система, в которой информация о входе подается на выход для коррекции управления
В)	Система, в которой входные и выходные сигналы имеют одинаковое значение
Г)	Система, в которой информация о входе и выходе подается одновременно

7.	Что такое устойчивость системы управления?
А)	Свойство системы сохранять свою производительность с течением времени
Б)	Свойство системы вернуться в равновесное состояние после действия возмущения
В)	Свойство системы достичь оптимального состояния
Г)	Свойство системы управления справиться с внешними изменениями

8.	Что такое разомкнутая система управления?
А)	Система, в которой управление не осуществляется
Б)	Система, в которой информация о выходе не используется для коррекции управления
В)	Система, в которой информация о входе не используется для коррекции управления
Г)	Система, в которой входные и выходные сигналы равны нулю

9.	Что такое замкнутая система управления?
А)	Система, в которой имеется обратная связь и информация о выходе используется для коррекции управления

Б)	Система, в которой имеется обратная связь и информация о входе используется для коррекции управления
В)	Система, в которой входные и выходные сигналы имеют одинаковое значение
Г)	Система, в которой управление не осуществляется

10.	Что такое критерий устойчивости Найквиста?
А)	Метод проверки устойчивости системы с использованием диаграммы Найквиста
Б)	Метод анализа устойчивости посредством вычисления корней характеристического уравнения
В)	Метод сравнения значений входного и выходного сигналов
Г)	Метод измерения времени устойчивости системы

Ключ к тестовым заданиям

1	2	3	4	5
б	а	г	б	в
6	7	8	9	10
а	б	а	а	а

7.2. Система оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также критерии выставления оценок, описание шкал оценивания

Критерии и описание шкал оценивания приведены в Порядке разработки оценочных материалов и формирования фонда оценочных материалов для проведения промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации и критерии оценивания при текущем контроле успеваемости (локальный нормативный акт утв. приказом АНО ВО ОУЭП 20.01.2021 № 10)

№ п/п	Наименование формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Описание показателей оценочного материала	Представление оценочного материала в фонде	Критерии и описание шкал оценивания (шкалы: 0 – 100%, четырехбалльная, тахометрическая)
1	Позетовое тестирование (ПЗТ)	Контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая	Система стандартизированных заданий	- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно; - от 50% до 69,9% - удовлетворительно; - от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100% - отлично.

		<p>позволяет автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Модульное тестирование включает в себя следующие типы заданий: задание с единственным выбором ответа из предложенных вариантов, задание на определение верных и неверных суждений; задание с множественным выбором ответов.</p>		
2	Экзамен	<p>1-я часть экзамена: выполнение обучающимися практико-ориентированных заданий (аттестационное испытание промежуточной аттестации, проводимое устно с использованием телекоммуникационных технологий)</p>	<p>Практико-ориентированные задания</p>	<p><i>Критерии оценивания преподавателем практико-ориентированной части экзамена:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соответствие содержания ответа заданию, полнота раскрытия темы/задания (оценка соответствия содержания ответа теме/заданию); – умение проводить аналитический анализ прочитанной учебной и научной литературы, сопоставлять теорию и практику; – логичность, последовательность изложения ответа; – наличие собственного отношения обучающегося к теме/заданию; – аргументированность, доказательность излагаемого материала. <p><i>Описание шкалы оценивания практико-ориентированной части экзамена</i></p> <p>Оценка «отлично» выставляется за ответ, в котором содержание соответствует теме или заданию, обучающийся глубоко и прочно усвоил учебный материал, последовательно, четко и логически стройно излагает его, демонстрирует собственные суждения и размышления на заданную тему, делает соответствующие выводы; умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, приводит материалы различных научных источников, правильно обосновывает принятое решение,</p>

				<p>владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задания, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка <i>«хорошо»</i> выставляется обучающемуся, если ответ соответствует и раскрывает тему или задание, показывает знание учебного материала, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при выполнении задания, правильно применяет теоретические положения при выполнении задания, владеет необходимыми навыками и приемами его выполнения, однако испытывает небольшие затруднения при формулировке собственного мнения, показывает должный уровень сформированности компетенций.</p> <p>Оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если ответ в полной мере раскрывает тему/задание, обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении учебного материала по заданию, его собственные суждения и размышления на заданную тему носят поверхностный характер.</p> <p>Оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, если не раскрыта тема, содержание ответа не соответствует теме, обучающийся не обладает знаниями по значительной части учебного материала и не может грамотно изложить ответ на поставленное задание, не высказывает своего мнения по теме, допускает существенные ошибки, ответ выстроен непоследовательно, неаргументированно.</p> <p>Итоговая оценка за экзамен выставляется преподавателем в совокупности на основе оценивания результатов электронного тестирования обучающихся и выполнения ими практико-ориентированной части экзамена</p>
--	--	--	--	--

		2-я часть экзамена: выполнение электронного тестирования (аттестационное испытание промежуточной аттестации с использованием информационных тестовых систем)	Система стандартизирован-ных заданий (тестов)	<i>Описание шкалы оценивания электронного тестирования:</i> – от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; – от 50 до 69,9% – удовлетворительно; – от 70 до 89,9% – хорошо; – от 90 до 100% – отлично