ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

Забайкальский институт железнодорожного транспорта –
филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ЗабИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «28» мая 2018 г. № 418-2

Б1.Б.1.31 Теория автоматического управления

рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов
Специализация – Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 5 лет
Кафедра – разработчик программы – Электроснабжение

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану – 180

Формы промежуточной аттестации на курсе:
экзамен – 3, курсовой проект - 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Курс	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по учебному плану	**Часов по учебному плану**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	**22**	**22**
– лекции	10	**10**
– практические (семинарские)	6	**6**
– лабораторные	6	**6**
Самостоятельная работа	**140**	**140**
Экзамен	**18**	**18**
Итого	**180**	**180**

ЧИТА

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 г. № 1296.

Программу составил:

Доцент кафедры ЭлС М.Г. Комогорцев

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» на заседании кафедры «Электроснабжение», протокол от «27» апреля 2018 г. № 47

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент С.А. Филиппов

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель освоения дисциплины	
1	формирование у обучающихся знаний, умений и навыков по общей теории автоматического управления, методам проектирования, обеспечивающих получение эффективных проектных разработок систем автоматического управления на железнодорожном транспорте
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	знакомство с теорией проектирования систем автоматического управления, способами оценки качества систем автоматического управления, построенных на базе современных микропроцессорных и микроконтроллерных средств
2	изучение современных аппаратных и программных средств поддержки проектирования систем автоматического управления
3	получение практических навыков разработчика систем автоматики
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Дисциплина Б1.Б.1.31 Теория автоматического управления относится к обязательной части Блока 1. Дисциплина Б1.Б.1.31 Теория автоматического управления основывается на знаниях обучающихся, полученных при изучении дисциплин: Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств, , Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники, Б1.Б.1.28 Электрические машины, Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматики и телемеханики, Б1.Б.1.34 Теория линейных электрических цепей, Б1.Б.1.44 Электрические измерения прохождении практики Б2.Б.01(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (электромонтажная)
2.2 Дисциплины и практики, для которых прохождение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.Б.1.20 Электроника
2	Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы
3	Б1.Б.1.35 Теория передачи сигналов
4	Б1.Б.1.39 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей
5	Б1.Б.1.40 Электромагнитная совместимость и средства защиты
6	ФТД.В.02 Принципы инженерного творчества
7	Б3.Б.01 "Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты"

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ОПК-10: способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации
Минимальный уровень освоения компетенции

Знать	принципы управления, классификацию систем автоматического управления
Уметь	разрабатывать структурную схему системы автоматического управления
Владеть	технологией определения характеристик систем автоматического управления
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	математическую модель системы автоматического управления, операторы и передаточные функции элементарных динамических звеньев
Уметь	определять передаточные функции систем автоматического управления
Владеть	методикой определения показателей качества по характеристикам систем автоматического управления
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	характеристики и показатели качества систем автоматического управления
Уметь	разрабатывать корректирующие устройства для достижения желаемых показателей качества систем автоматического управления
Владеть	методологией проектирования систем автоматического управления с желаемыми показателями качества
ПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	стандартные программные продукты для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
Уметь	применять стандартные программные продукты для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
Владеть	технологией применения стандартных программных продуктов для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	особенности применения имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
Уметь	использовать особенности имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
Владеть	методикой учета особенностей имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	ограничения при использовании имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
Уметь	учитывать ограничения при использовании имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
Владеть	методологией использования информационных технологий для проектирования систем автоматического управления

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:	
1	общую теорию управления
2	методы измерения и оценки показателей качества систем автоматического управления
Уметь:	
1	разрабатывать требования к обеспечению безотказности, безопасности и технологической эффективности различных систем автоматики и телемеханики
2	выполнять расчеты технических характеристик систем автоматики
Владеть:	
1	навыками использования новейших инструментов обеспечения качества систем автоматики и телемеханики на всех этапах их жизненного цикла
2	навыками подбора, систематизации и обобщения информационных материалов (в том числе и патентных) для проектно-конструкторских работ

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	**Наименование разделов и тем /вид занятия/**	**Курс**	**Часы**	**Код компетенции**	**Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»**
3 курс					
1	**Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении**				
1.1	Основные понятия и определения. /Лек/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
1.2	Принципы автоматического управления /Лек/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
1.3	Практическая работа 1 1.1 Передаточная функция 1.1.1 Структурные преобразования /Пр/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
1.4	Лабораторная работа № 1. Изучение пакета samsim /Лаб/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
1.5	Математическое описание автоматических систем /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
1.6	Эквивалентные преобразования структурных схем /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
1.7	Практическая работа 2 1.1 Передаточная функция 1.1.2 Дифференциальное уравнение /Пр/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
1.8	Лабораторная работа № 2. исследование временных и частотных характеристик. Определение параметров элементарных звеньев /Лаб/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
1.9	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	3	7	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2	**Раздел 2. Математическое описание систем автоматического управления. Линейные стационарные системы автоматического управления**				
2.1	Стандартные входные сигналы.	3	2	ОПК-10	Л1.1, Л1.2,

	/Лек/			ПК-1	Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.2	Частотные характеристики /Лек/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.3	Практическая работа 3 1.2 Временные характеристики 1.2.1 Реакция на произвольное воздействие /Пр/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.4	Лабораторная работа № 3. исследование устойчивости и качества линейных систем управления /Лаб/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.5	Типовые динамические звенья. /Лек/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.6	Устойчивость автоматических систем. Алгебраические критерии /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.7	Устойчивость автоматических систем. Частотные критерии /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.8	Практическая работа 4 1.3 Частотные характеристики 1.3.1 Основные частотные характеристики /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.9	Лабораторная работа № 4. исследование влияния нулей и полюсов передаточной функции на свойства системы /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
2.10	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	3	7	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
3	**Раздел 3. Анализ минимально-фазовых динамических звеньев во временной и частотной областях**				
3.1	Качество автоматических систем. Прямые показатели качества /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
3.2	Качество автоматических систем. Косвенные показатели качества.	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,

	/Ср/				Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
3.3	Синтез систем автоматического управления /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
3.4	Практическая работа 5 1.4 Устойчивость непрерывных стационарных систем 1.4.1 Математический и физический признаки устойчивости /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
3.5	Лабораторная работа № 5. исследование дискретных линейых систем /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
3.6	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	3	7	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
4	**Раздел 4. Принципы и законы регулирования. Структурный анализ систем автоматического управления**				
4.1	Многомерные системы автоматического управления. /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
4.2	Нелинейные системы автоматического управления. Линеаризация статических характеристик /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
4.3	Практическая работа 7 1.4 Устойчивость непрерывных стационарных систем 1.4.5 Критерий Найквиста. Запасы устойчивости /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
4.4	Лабораторная работа № 6. исследование свойств систем на фазовой плоскости /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
4.5	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	3	7	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
5	**Раздел 5 Устойчивость систем автоматического управления**				
5.1	Нелинейные системы автоматического управления.	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2,

	Линеаризация оператора /Ср/				Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
5.2	Дискретные системы автоматического управления. /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
5.3	Практическая работа 8 Качество непрерывных стационарных систем 1.5.1Прямые оценки качества регулирования /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
5.4	Лабораторная работа № 7. эксперементальное определение коэффициентов гармонической линеаризации /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
6	**Раздел 6. Оценка качества систем автоматического управления**				
6.1	Адаптивные и оптимальные системы автоматического управления. /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
6.2	Практическая работа 9 Качество непрерывных стационарных систем 1.5.4 Интегральные оценки качества переходных процессов /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
6.3	Лабораторная работа № 8. исследование комбинированных систем /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
7	**Раздел 7. Синтез линейных стационарных систем автоматического управления.**				
7.1	Проблемы автоматического управления /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
8	**Раздел 8. Анализ нелинейных систем автоматического управления.**				
8.1	Практическая работа 9 Качество непрерывных стационарных систем 1.5.4 Интегральные оценки качества переходных процессов /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
9	**Раздел 9. Анализ импульсных систем автоматического управления**				
9.1	Лабораторная работа №9.исследование адаптивной системы управления /Ср/	3	2	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
10	**Раздел 10. Современные системы автоматического управления и перспективы их развития.**				
10.1	Проработка лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к	3	8	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2,

	выполнению лабораторных работ. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/				Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
	Выполнение курсового проекта /Ср/	3	36	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2
	Форма промежуточной аттестации: экзамен	3	36	ОПК-10 ПК-1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Л3.3, Л4.1, Э1, Э2

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Института, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.1.1	Кудинов Ю.И., Пащенко Ф.Ф.	Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK): учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/72584 (дата обращения: 18.05.2022)	Санкт-Петербург: Лань, 2016	100% online
Л.1.2	Первозванский А.А.	Курс теории автоматического управления: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/68460 (дата обращения: 18.05.2022)	Санкт-Петербург: Лань, 2015	100% online

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.2.1	Гайдук А.Р., Беляев В.Е., Пьявченко Т.А.	Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/71744 (дата обращения: 18.05.2022)	Санкт-Петербург: Лань, 2016	100% online
Л.2.2	Малышенко А.М., Вадутов О.С.	Сборник тестовых задач по теории автоматического управления: учебное пособие [Электронный ресурс]: http://e.lanbook.com/book/72991	Санкт-Петербург: Лань, 2016	100% online

		(дата обращения: 18.05.2022)		
6.1.3 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.3.1	Комогорцев М.Г.	Теория автоматического управления. Методические указания по выполнению практических работ [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28507.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2020/ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.3.2	Филиппов С.А.	Теория автоматического управления. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28517.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2021/ Личный кабинет обучающегося	100% online
Л.3.3	Филиппов С.А.	Теория автоматического управления. Методические указания по выполнению курсового проекта [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28516.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2021/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л.4.1	Комогорцев М.Г.	Теория автоматического управления. Методические указания для самостоятельной внеаудиторной работы студентов [Электронный ресурс]: http://zabizht.ru/cgi-bin/viewer.pl?book_id=28358.pdf (дата обращения: 18.05.2022)	Чита: ЗабИЖТ, 2020/ Личный кабинет обучающегося	100% online
6. 2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э.1	АСУ Библиотека ЗабИЖТ http://zabizht.ru			
Э.2	ЭБС «ЛАНЬ» http://e.lanbook.com/			
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения				
6.3.1.1	Microsoft Windows 7 Professional, лицензия № 49156201, государственный контракт от 03.10.2011 г. № 139/53-ОАЭ-11			
6.3.1.2	Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 45777622, государственный контракт от 10.08.2009 г. №64/17-ОА-09; Microsoft Office 2007 Standard, лицензия № 44718393, государственный контракт от 18.10.2008 г. № 92/32А-08			
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения				
6.3.2.1	Samsim, лицензия №б/н, (срок действия - бессрочно)			
6.3.3 Перечень информационных справочных систем				
6.3.3.1	Информационно-справочная система «Гарант»			
6.4 Перечень правовых и нормативных документов				
	Не предусмотрены			

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Учебный и лабораторный корпуса ЗабИЖТ ИрГУПС находятся по адресу: 672040 Забайкальский край, город Чита, улица Магистральная, дом 11
2	Учебная аудитория 3.6 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (интерактивная доска, интерактивный проектор, компьютер) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
3	Учебная аудитория 3.7 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной)) служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
4	Учебная аудитория 2.3 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети Интренет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
5	Учебная аудитория 2.12 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
6	Учебная аудитория 305 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной)), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины
7	Учебная аудитория 2.1 для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютеры с подключением к сети интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, телевизор).
8	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены специализированной мебелью и компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети Интернет с выходом в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: - читальный зал; - 2.11, 2.17
9	Помещение 3.25 для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащенность: компьютеры, ручной слесарный инструмент, электротехнический инструмент, принадлежности для пайки, мебель, учебно-наглядные пособия

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. В конспект рекомендуется выписывать определения, формулировки и доказательства теорем, формулы и т.п. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий и наиболее часто употребляемые формулы дисциплины. К каждой лекции следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. При этом необходимо воспроизводить на бумаге все рассуждения, как имеющиеся в учебнике или конспекте, так и пропущенные в силу их простоты. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины. Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия
Лабораторное занятие	Лабораторные работы представляют собой самостоятельное исследование студента, выполняемое под руководством преподавателя. Общей целью выполнения лабораторных работ является углубление и закрепление полученных теоретических знаний, полученных по конкретным темам дисциплины; формирование умений и навыков работы со специализированными пакетами моделирования и программирования; применение полученных знаний на практике. Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка теоретических положений, измерение параметров и характеристик программно-аппаратных средств. Лабораторные работы планируются таким образом, чтобы студент выполнял

	исследования индивидуально. Выполнение лабораторной работы делится на три этапа: подготовка к работе, выполнение экспериментальных исследований, защита отчета. На первом этапе студент должен изучить теоретические вопросы, касающиеся тематики лабораторной работы, подготовить титульную страницу отчета, страницы с указанием целей работы, с программой и методикой исследований, предварительными расчетами, алгоритмами, программными модулями. При проведении экспериментальных исследований преподаватель контролирует ход эксперимента, оказывает студентам техническую помощь, разъясняет ошибки экспериментатора, обращает внимание на полученные результаты, их достоверность и соответствие экспериментальных данных теоретическим. Выводы по работе должны кратко характеризовать конкретные результаты экспериментальных исследований. Защита лабораторной работы осуществляется обычно на следующем занятии. Результаты исследований оформляются каждым студентом индивидуально в чистовом виде в соответствии с принятыми стандартами и вариантом задания. В процессе защиты студент должен положительно ответить на контрольные вопросы, представленные в методических указаниях, а также на вопросы, касающиеся методики проведения экспериментов и интерпретации их результатов.
Самостоятельная работа	Изучение дополнительного материала, углубленно поясняющего темы, раскрытые на лекционных, лабораторных и практических занятиях, способствующих восприятию и усвоению изученного материала занятий, помогает более конструктивно понять основные понятия и взаимоотношения, расширить кругозор, как будущего инженерно – технического работника, специалиста по данной специальности с широким привлечением электронной информационно-образовательной среды ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.	

Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины

№ п/п	Часть текста, подлежавшего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений		
1	6	6.1	6.1.1	14	14	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
2	6	6.1	6.1.2	14	14	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
3	6	6.3	6.3.1	14	14	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
4	6	6.3	6.3.3	14	14	Приказ ректора от 31.05.2019 № 378-1	31.05.2019
5	6	6.1	6.1.1	14	14	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
6	6	6.1	6.1.2	14	14	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
7	6	6.3	6.3.3	14	14	Приказ ректора от 08.05.2020 № 267-1	08.05.2020
8	1	1.3		14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
9	6	6.1	6.1.1	14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
10	6	6.1	6.1.2	14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
11	6	6.3	6.3.3	14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
12	7			14	14	Приказ ректора от 07.06.2021 № 79	07.06.2021
13	1	1.3		14	14	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
14	6	6.1	6.1.1	14	14	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
15	6	6.1	6.1.2	14	14	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022
16	7			14	14	Приказ ректора от 17.06.2022 № 77	17.06.2022

Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.Б.1.31 «Теория автоматического управления»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине Б1.Б.1.31 «Теория автоматического управления»

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Теория автоматического управления» участвует в формировании компетенций:

ОПК-10: способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации

ПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты

Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-10, ПК-1 при освоении образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин/ практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-10	способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Б1.Б.1.18 Теория дискретных устройств	2	1
		Б1.Б.1.21 Теоретические основы электротехники	2,3	1,2
		Б1.Б.1.28 Электрические машины	3	2
		Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматики и телемеханики	3	2
		Б1.Б.1.34 Теория линейных электрических цепей	3	2
		Б1.Б.1.44 Электрические измерения	3	2
		Б1.Б.1.20 Электроника	4	3
		Б1.Б.1.35 Теория передачи сигналов	4	3
		Б1.Б.1.39 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	4	3
		Б1.Б.1.32 Микропроцессорные информационно-управляющие системы	5	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	5
ПК-1	способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить	Б2.Б.01(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (электромонтажная)	2	1
		Б1.Б.1.33 Теоретические основы автоматики и телемеханики	3	2
		Б1.Б.1.39 Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей	4	3
		ФТД.В.02 Принципы инженерного творчества	4	3
		Б1.Б.1.40 Электромагнитная совместимость и средства защиты	5	4
		Б3.Б.01Защита выпускной квалификационной работы, включая	6	5

	необходимые расчеты	подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		

Таблица соответствия уровней освоения компетенций <u>ОПК-10, ПК-1</u> планируемым результатам обучения

Код компе-тенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины /практики	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-10	Способность применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении. Раздел 2. Математическое описание систем автоматического управления. Линейные стационарные системы автоматического управления. Раздел 3. Анализ минимально-фазовых динамических звеньев во временной и частотной областях. Раздел 4. Принципы и законы регулирования. Структурный анализ систем автоматического управления. Раздел 5. Устойчивость систем автоматического управления. Раздел 6. Оценка качества систем автоматического управления. Раздел 7. Синтез линейных стационарных систем автоматического управления. Раздел 8. Анализ нелинейных систем автоматического	Минимальный уровень	*Знать:* принципы управления, классификацию систем автоматического управления
				Уметь: разрабатывать структурную схему системы автоматического управления
				Владеть: технологией определения характеристик систем автоматического управления
			Базовый уровень	*Знать:* математическую модель системы автоматического управления, операторы и передаточные функции элементарных динамических звеньев
				Уметь: определять передаточные функции систем автоматического управления
				Владеть: методикой определения показателей качества по характеристикам систем автоматического управления
			Высокий уровень	*Знать:* характеристики и показатели качества систем автоматического управления
				Уметь: разрабатывать корректирующие устройства для достижения желаемых показателей качества систем автоматического управления
				Владеть: методологией проектирования систем автоматического управления с желаемыми показателями качества

		управления. Раздел 9. Анализ импульсных систем автоматического управления. Раздел 10. Современные системы автоматического управления и перспективы их развития.		
ПК-1	Способность использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении. Раздел 2. Математическое описание систем автоматического управления. Линейные стационарные системы автоматического управления. Раздел 3. Анализ минимально-фазовых динамических звеньев во временной и частотной областях. Раздел 4. Принципы и законы регулирования. Структурный анализ систем автоматического управления. Раздел 5. Устойчивость систем автоматического управления. Раздел 6. Оценка качества систем автоматического управления. Раздел 7. Синтез линейных стационарных систем автоматического управления.	Минимальный уровень	*Знать:* стандартные программные продукты для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
				Уметь: применять стандартные программные продукты для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
				Владеть: технологией применения стандартных программных продуктов для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
			Базовый уровень	*Знать:* особенности применения имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
				Уметь: использовать особенности имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
				Владеть: методикой учета особенностей имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
			Высокий уровень	*Знать:* ограничения при использовании имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
				Уметь: учитывать ограничения при использовании имитационных средств для исследования динамических звеньев систем автоматического управления
				Владеть: методологией

		Раздел 8. Анализ нелинейных систем автоматического управления. Раздел 9. Анализ импульсных систем автоматического управления. Раздел 10. Современные системы автоматического управления и перспективы их развития		использования информационных технологий для проектирования систем автоматического управления

Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)		Наименование оценочногосредства (форма проведения)
1	3	Текущий контроль	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении. Раздел 2. Математическое описание систем автоматического управления. Линейные стационарные системы автоматического управления. Раздел 3. Анализ минимально-фазовых динамических звеньев во временной и частотной областях. Раздел 4. Принципы и законы регулирования. Структурный анализ систем автоматического управления. Раздел 5. Устойчивость систем автоматического управления. Раздел 6. Оценка качества систем автоматического управления. Раздел 7. Синтез линейных стационарных систем автоматического управления.	ОПК-10, ПК-1	Защита лабораторных работ (устно) Разноуровневые задачи (письменно), тест (компьютерные технологии), выполнение курсового проекта (письменно)

			Раздел 8. Анализ нелинейных систем автоматического управления. Раздел 9. Анализ импульсных систем автоматического управления. Раздел 10. Современные системы автоматического управления и перспективы их развития.		
2	3	Промежуточная аттестация – экзамен	Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении. Раздел 2. Математическое описание систем автоматического управления. Линейные стационарные системы автоматического управления. Раздел 3. Анализ минимально-фазовых динамических звеньев во временной и частотной областях. Раздел 4. Принципы и законы регулирования. Структурный анализ систем автоматического управления. Раздел 5. Устойчивость систем автоматического управления. Раздел 6. Оценка качества систем автоматического управления. Раздел 7. Синтез линейных стационарных систем автоматического управления. Раздел 8. Анализ нелинейных систем автоматического управления. Раздел 9. Анализ импульсных систем автоматического	ОПК-10, ПК-1	Собеседование (устно)

			управления. Раздел 10. Современные системы автоматического управления и перспективы их развития.		

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы	Темы лабораторных работ и требования к их защите
2	Разноуровневые задачи	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач или комплекты задач определенного уровня
3	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических,	Темы типовых групповых и (или) индивидуальных проектов и типовое задание.

		исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности обучающихся	
4	Тест	Система тестовых заданий специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся. Тесты формируются из банка тестовых заданий по дисциплине. Тестирование может быть использовано в качестве текущего контроля обучающихся (по окончании изучения раздела дисциплины, защиты лабораторной работы и т.д.), промежуточной аттестации или допуска к ней (по окончанию изучения дисциплины), или в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний). Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Банк тестовых заданий (БТЗ)
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении	Компетенции не сформированы

	задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерий оценивания
«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Разноуровневые задачи

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»	Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»	Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки выполнить задание

Курсовой проект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсового проекта и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсового проекта полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсового проекта логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсового проекта и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок.

	При защите курсового проекта обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«удовлетворительно»	Содержание курсового проекта частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются существенные отклонения от требований в оформлении курсового проекта. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются существенные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсового проекта допущены грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя. Продемонстрировано слабое знание теоретического материала, не способность уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсового проекта в целом не соответствует заданию. Имеются существенные отклонения от требований в оформлении курсового проекта. Большое количество существенных ошибок, много грамматических и стилистических ошибок. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Продемонстрировано слабое знание теоретического материала, не способность уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы. Курсовой проект не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсового проекта

Тест

Критерии и шкала оценивания текущего контроля

% правильных ответов	Шкала оценивания	
Обучающийся при тестировании набрал 91-100 баллов	«отлично»	«зачтено»
Обучающийся при тестировании набрал 76-90 баллов	«хорошо»	
Обучающийся при тестировании набрал 69-75 баллов	«удовлетворительно»	
Обучающийся при тестировании набрал 0-68 баллов	«неудовлетворительно»	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме экзамена – результаты тестирования являются допуском к экзамену:

Результаты тестирования	Допуск к экзамену
Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов	Обучающийся к экзамену допущен
Обучающийся набрал при тестировании менее 69 баллов	Обучающийся к экзамену не допущен

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

3.1. Типовые контрольные задания для выполнения разноуровневых задач

Варианты контрольных заданий для выполнения разноуровневых задач расположены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой.

Ниже приведен образец типовых вариантов разноуровневых задач, предусмотренных рабочей программой.

Раздел 2. Структурные схемы и передаточные функции систем

1. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 1).

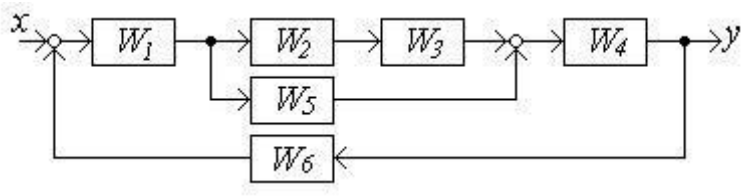


Рисунок 1

2. Найти эквивалентную передаточную функцию схемы (рисунок 2).

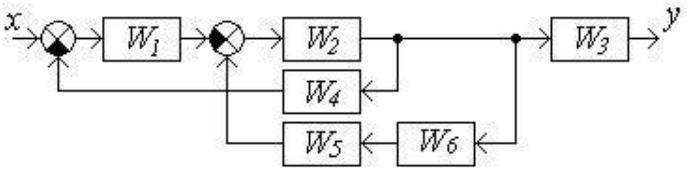


Рисунок 2

3.2 Типовое задание для выполнения и защиты лабораторной работы

Варианты лабораторных работ выложены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения и защиты лабораторной работы, предусмотренной рабочей программой.

Лабораторная работа № 2. Исследование временных и частотных характеристик. Определение параметров элементарных звеньев

Цель работы: исследование временных и частотных характеристик непрерывных динамических звеньев систем управления и определение параметров звеньев по полученным экспериментальным путем временным и частотным характеристикам.

Порядок выполнения работы

1. Запустить лабораторную работу № 2 со своим вариантом.
2. Получить графики переходных функций семи неизвестных звеньев с помощью панели инструментов.

3. По переходным функциям восстановить структуру исследуемых звеньев. Для выполнения этого пункта целесообразно найти переходные функции элементарных звеньев посредством решения дифференциальных уравнений.

4. Определить числовые параметры исследуемых звеньев посредством обработки графиков переходных функций.

5. Выставить входное воздействие в виде синусоиды.

6. Определить параметры на базе частотных характеристик.

7. Получить частотные характеристики в логарифмическом масштабе.

8. Определить структуру и числовые параметры исследуемых звеньев посредством обработки логарифмических частотных характеристик.

9. Объяснить влияние изменения отдельных параметров на вид временных и частотных характеристик.

Содержание отчета

Отчет по лабораторной работе № 2 должен включать:

1. Графики переходных функций и таблицы с данными для построения частотных характеристик.
2. Результаты анализа по установлению принадлежности каждого графика одному из исследуемых звеньев.
3. Материалы обработки экспериментальных данных и расчеты по определению параметров звеньев.
4. Объяснение влияния изменения параметров звеньев на графики переходных функций и вид частотных характеристик.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы

1. Какие звенья называют позиционными?
2. Какие звенья называют интегрирующими?
3. Какие звенья называют дифференцирующими?
4. Что называют весовой функцией звена?
5. Что называют переходной функцией звена?
6. Как найти реакцию звена на сигнал, изменяющийся по произвольному закону, если известна его переходная функция, а начальные условия нулевые?
7. Каким выражением связаны между собой весовая и переходная функции?
8. Можно ли определить параметры звена по графику его реакции на ступенчатое воздействие неединичной амплитуды?
9. Какая связь между частотными характеристиками?
10. Чем отличаются минимально и не минимально-фазовые звенья?
11. Каким образом можно получить экспериментально вещественную и мнимую частотные характеристики?
12. Что такое годограф амплитудно-фазовой частотной характеристики?
13. Какая характерная особенность годографа АФЧХ системы с интегрирующими звеньями?
14. Можно ли вычислить выходную величину звена при произвольном входном воздействии, если известны только частотные характеристики звена?
15. Какова характерная особенность частотных характеристик физически реализуемых звеньев?

3.3 Типовые задания для выполнения курсового проекта

Варианты контрольных заданий для выполнения курсового проекта расположены в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового задания для выполнения курсового проекта и типовых вопросов для защиты курсового проекта, предусмотренной рабочей программой.

Варианты заданий для выполнения курсового проекта обучающийся выбирает по двум последним цифрам номера зачетной книжки: предпоследняя цифра - номер схемы (в, том числе, номер 6 выбирает схему номер 1, номер 7 - схему номер 2, номер 8 - схему 3, номер 9 - схему 4, номер 0 - схему 5), последняя цифра - номер исходных данных в таблице.

Задания на курсовой проект:

Задание 1

Выполнить расчет статической системы стабилизации напряжения генератора в соответствии со схемой, представленной на рис. 1.1.

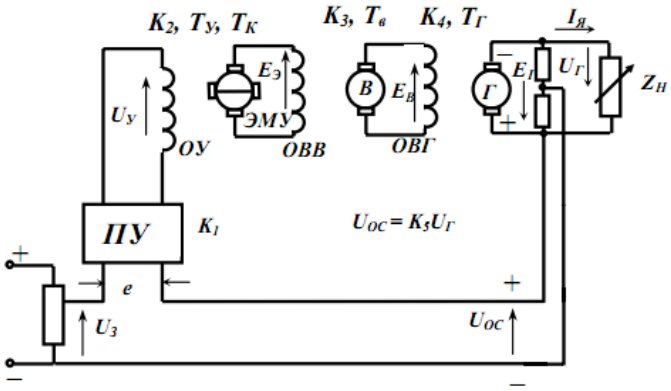


Рис. 1.1. Принципиальная схема САУ

Данные задания приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

№ вар.	Данные элементов САР									Требования задания				
	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	T_Y, с	T_K, с	$T_В$, с	$T_Г$, с	$t_{рег}$, с	σ_m, %	Критерии	Д-разбиение	Тип коррекции
1	10	1,5	1,5	5	0,8	0,01	0,1	0,2	0,5	0,6	5,0	Рауса	по K_1	Последовательная
2	12	2,5	1,8	4,5	0,5	0,015	0,09	0,25	0,6	0,75	5,0	Гурвица	по T_4	Упреждающая
3	15	2,0	1,6	4,0	0,45	0,02	0,085	0,15	0,45	0,45	5,0	Михайлова	по T_2	Параллельная
4	10	3,0	2,0	3,5	0,48	0,01	0,12	0,21	0,55	0,65	5,0	Найквиста	по $K_{общ}$	Упреждающая
5	20	5,0	1,8	2,5	0,4	0,15	0,11	0,24	0,6	0,68	5,0	Рауса	по T_3	Последовательная
6	15	2,0	2,6	3,5	0,45	0,02	013	0,25	0,55	0,75	5,0	Гурвица	по T_2	Упреждающая
7	10	3,0	2,5	5,0	0,52	0,018	0,15	0,24	0,62	0,72	5,0	Михайлова	по K_1	Параллельная
8	20	2,5	3,0	3,5	0,6	0,01	0,1	0,25	0,65	0,72	5,0	Найквиста	по $K_{общ}$	Упреждающая
9	15	3,5	2,4	3,5	0,62	0,02	0,15	0,3	0,6	0,9	5,0	Рауса	по T_4	Параллельная
10	12	2,5	2,2	2,9	0,64	0.015	0,12	0,24	0,55	0,72	5,0	Гурвица	по K_1	Параллельная
11	15	2,0	2,1	3,0	0,55	0,012	0,14	0,28	0,6	0,84	5,0	Михайлова	по T_3	Упреждающая
12	18	2,8	2,0	2,5	0,6	0,01	0,15	0,3	0,45	0,9	5,0	Найквиста	по K_1	Параллельная

Задание 2

Выполнить расчет астатической системы стабилизации напряжения генератора в соответствии со схемой, представленной на рис. 1.2.

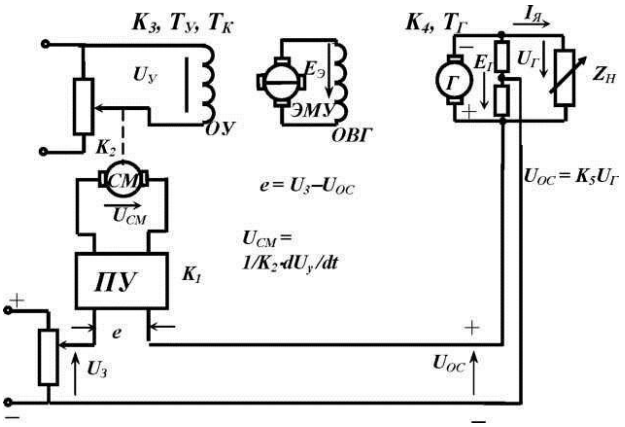


Рис. 1.2. Принципиальная схема САУ

Данные задания приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

№ вар.	Данные элементов САР								Требования задания				
	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5	T_Y, с	T_K, с	$T_Г$, с	$t_{рег}$, с	σ_m, %	Критерии	Д-разбиение	Тип коррекции
1	10	0,4	10	2	0,85	0,05	0,3	0,9	1,3	35	Гурвица	по $K_{общ}$	Последовательная
2	10,4	0,4	12	2	0,9	0,05	0,2	0,8	1,3	35	Рауса	по $T_У$	Упреждающая
3	9,8	0,5	10	2	1	0,05	0,3	0,7	1,2	35	Михайлова	по $T_в$	Параллельная
4	9,5	0,4	10	2	0,9	0,04	0,2	0,8	1,2	35	Найквиста	по $T_к$	Упреждающая
5	9,6	0,6	12	2	0,85	0,05	0,3	0,9	1,3	35	Михайлова	по $K_{общ}$	Последовательная
6	10,2	0,5	12	2	0,75	0,03	0,15	0,7	1,2	35	Рауса	по $T_к$	Упреждающая
7	9,8	0,4	10	1,5	0,8	0,03	0,2	0,9	1,2	35	Гурвица	по $T_в$	Параллельная
8	9,7	0,45	10	2	0,8	0,04	0,3	0,8	1,3	35	Найквиста	по $T_У$	Упреждающая
9	10	0,4	10	1,5	1	0,02	0,1	0,6	1,3	35	Гурвица	по $K_{общ}$	Последовательная
10	10,2	0,5	10	1,8	0,9	0.03	0,13	0,5	1,2	35	Михайлова	по $T_У$	Упреждающая
11	10,5	0,45	10	2	0,8	0,05	0,15	0,6	1,2	35	Рауса	по T_1	Параллельная
12	10	0,55	11	1,5	0,9	0,04	0,2	0,48	1,2	35	Найквиста	по $T_к$	Последовательная

Примечания: 1. Инерционностью сервомотора СМ и наличием момента трения на его валу можно пренебречь.
2. Основным возмущающим воздействием считать изменения тока нагрузки генератора.

Задание 3

Выполнить расчет статической системы стабилизации скорости электродвигателя постоянного тока в соответствии со схемой, представленной на рис. 1.3.

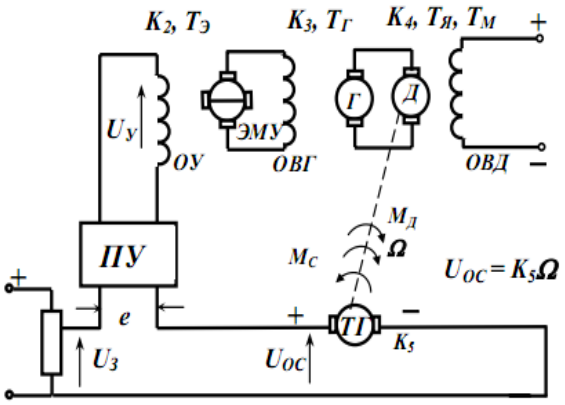


Рис. 1.3. Принципиальная схема САУ

Данные задания сведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

№ вар.	Данные элементов САР									Требования задания				
	K_1	K_2	K_3	K_4, c^{-1}/в	K_5, в/c^{-1}	$T_э$, с	$T_м$, с	$T_я$, с	$T_г$, с	$t_{рег}$, с	σ_m, %	Критерии	Д-разбиение	Тип коррекции
1	9,5	6	2	0,81	1,1	0,2	0,15	0,03	0,16	0,4	5,0	Гурвица	по $K_{общ}$	Последовательная
2	10	5	2,1	0,73	1,2	0,03	0,2	0,04	0,18	0,4	5,0	Михайлова	по $T_в$	Параллельная
3	10,5	6	2,4	0,9	1,1	0,04	0,1	0,02	0,2	0,4	5,0	Найквиста	по $T_я$	Упреждающая
4	11	5	2,2	0,75	1,2	0,05	0,12	0,02	0,15	0,4	5,0	Гурвица	по $T_м$	Параллельная
5	9,5	6	1,8	0,85	1,0	0,04	0,11	0,02	0,14	0,4	5,0	Михайлова	по $K_{общ}$	Упреждающая
6	10	5	2	0,72	1,3	0,05	0,13	0,03	0,16	0,4	5,0	Найквиста	по $T_в$	Последовательная
7	9,5	6	2,5	0,83	1,4	0,04	0,16	0,03	0,17	0,4	5,0	Рауса	по $K_{общ}$	Упреждающая
8	10	5	2,3	0,74	1,2	0,05	0,14	0,03	0,19	0,4	5,0	Гурвица	по $T_м$	Параллельная
9	9,5	6	2,2	0,81	1,0	0,03	0,15	0,03	0,2	0,4	5,0	Михайлова	по $T_э$	Упреждающая
10	10	5	1,9	0,84	1,1	0,04	0,1	0,02	0,16	0,4	5,0	Найквиста	по $K_{общ}$	Упреждающая
11	10,5	6	2,1	0,8	1,2	0,05	0,12	0,02	0,18	0,4	5,0	Рауса	по $T_м$	Последовательная
12	9,5	5	2,2	0,85	1,3	0,045	0,15	0,03	0,2	0,5	5,0	Гурвица	по $T_в$	Параллельная

$R_Я$ = 0,5 Ом

Задание 4

Выполнить расчет астатической системы стабилизации скорости электродвигателя постоянного тока в соответствии со схемой, представленной на рис. 1.4.

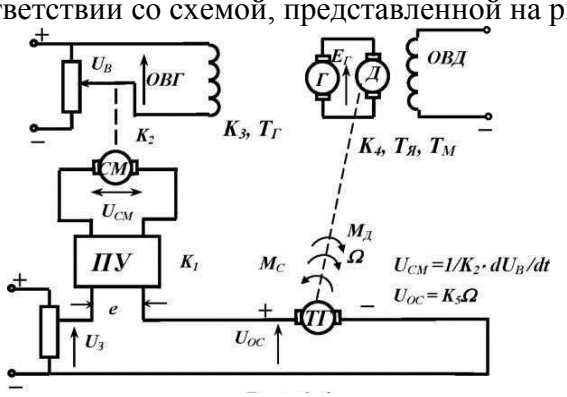


Рис. 1.4 Принципиальная схема САУ

Данные задания сведены в табл. 1.4.

Таблица 1.4

№ вар.	Данные элементов САР								Требования задания				
	K_1	K_2, c^{-1}	K_3	K_4, $c^{-1}/В$	K_5, $В/c^{-1}$	$T_м$, с	$T_я$, с	$T_г$, с	$t_{рег}$, с	σ_m, %	Критерии	Д-разбиение	Тип коррекции
1	10	2	10	0,82	1,1	0,15	0,25	0,16	1,25	40	Рауса	по $T_м$	Последовательная
2	10	2,5	12	0,83	1,2	0,2	0,04	0,18	1,3	40	Гурвица	по $T_в$	Параллельная
3	10	1,8	10	0,85	1,1	0,11	0,025	0,2	1,3	40	Михайлова	по K_1	Упреждающая
4	11	2,5	10	0,81	1,2	0,12	0,02	0,16	1,25	40	Найквиста	по K_2	Упреждающая
5	10	2	12	0,78	1,1	0,11	0,025	0,15	1,25	40	Рауса	по $K_{общ}$	Упреждающая
6	11	1,8	12	0,8	1,3	0,13	0,03	0,16	1,3	40	Гурвица	по $T_я$	Последовательная
7	11	2,3	10	0,81	1,2	0,16	0,03	0,17	1,25	40	Михайлова	по $T_в$	Упреждающая
8	10	1,8	10	0,85	1,1	0,14	0,03	0,19	1,3	40	Найквиста	по $T_м$	Последовательная
9	10	2	10	0,8	1,2	0,15	0,03	0,2	1,25	40	Рауса	по $K_{общ}$	Упреждающая
10	10	2,5	10	0,82	1,1	0,12	0,02	0,16	1,3	40	Гурвица	по $T_в$	Последовательная
11	10	2	10	0,83	1,2	0,13	0,02	0,18	1,25	40	Найквиста	по $T_м$	Упреждающая
12	10	2	11	0,84	1,3	0,15	0,03	0,2	1,3	40	Михайлова	по K_2	Последовательная

Примечание. Инерционностью сервомотора СМ и наличием момента трения на его валу можно пренебречь.

$R_я$ = 0,5 Ом

Задание 5

Выполнить расчет следящей системы в соответствии со схемой, представленной на рис. 1.5.

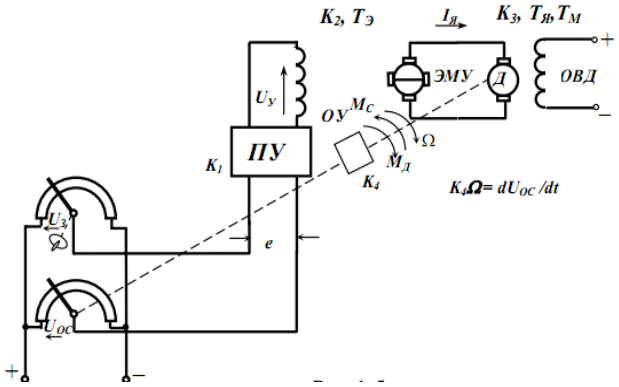


Рис. 1.5. Принципиальная схема САУ

Данные задания сведены в табл. 1.5.

Таблица 1.5

№ вар.	Данные элементов САР							Требования задания				
	K_1	K_2	K_3, I/(C*B)	K_4, в	$T_э$, с	$T_м$, с	$T_я$, с	$t_{рег}$, с	σ_m, %	Критерии	Д-разбиение	Тип коррекции
1	10	4	5	0,0385	0,04	0,17	0,03	0,85	35	Рауса	по $K_{общ}$	Последовательная
2	40	2	3	0,73	0,02	0,06	0,01	0,45	35	Гурвица	по $T_э$	Упреждающая
3	30	2,5	4	0,58	0,02	0,14	0,02	0,9	35	Михайлова	по $T_м$	Параллельная
4	20	2	4	0,625	0,014	0,06	0,01	0,7	35	Найквиста	по K_4	Последовательная
5	20	3	5	0,443	0,02	0,10	0,02	0,8	35	Рауса	по $K_{общ}$	Упреждающая
6	100	2	2	0,625	0,014	0,14	0,04	0,85	35	Гурвица	по $T_э$	Параллельная
7	100	1,5	3	0,735	0,02	0,17	0,03	0,8	40	Михайлова	по $T_я$	Последовательная
8	20	2	4	0,357	0,035	0,125	0,02	0,9	35	Найквиста	по $K_{общ}$	Упреждающая
9	30	2	3,5	0,83	0,015	0,14	0,03	0,75	35	Михайлова	по $T_м$	Упреждающая
10	30	2	3	0,7	0,025	0,17	0,04	1	40	Найквиста	по K_4	Последовательная
11	40	1,5	3,5	0,36	0,015	0,18	0,03	0,9	35	Рауса	по $T_э$	Упреждающая
12	30	2	4	0,45	0,02	0,2	0,03	1	40	Гурвица	по K_3	Последовательная

$R_я$ = 1 Ом

$K_1 = \dfrac{\Delta U_y}{\Delta e}$ – коэффициент усиления промежуточного усилителя ПУ;

K_2, K_3, K_4, K_5 – коэффициенты передачи других звеньев систем;

T_Y, $T_K = T_Э$ – постоянные времени электромашинного усилителя;

T_B, $T_Г$ – постоянные времени возбудителя и генератора;

$T_я$, T_M – постоянные времени двигателя;

$I_я$, Ω – ток якоря и скорость двигателя;

$M_д$, M_c – электромагнитный момент двигателя и момент статический (сопротивления движению);

$e = U_З - U_{ос}$ – сигнал ошибки (отклонение) в системах.

Порядок выполнения курсового проекта:

1. Дать краткое описание принципа действия системы.
2. Расчленить систему на элементы (звенья) и составить линеаризованные дифференциальные уравнения и передаточные функции для каждого звена. Получить выражения для коэффициентов передачи и постоянных времени.
3. Построить структурную схему САУ.
4. Вывести выражения для передаточных функций системы в разомкнутом и замкнутом состояниях по управляющему и возмущающему воздействиям.
5. Проверить исходную систему на устойчивость по указанным в исходных данных критериям.
6 Выполнить D-разбиение по указанным в исходных данных параметрам.
7. Вывести выражение для статической характеристики системы и произвести его качественное исследование.
8. Рассчитать параметры корректирующего звена, для указанного в таблице типа, обеспечивающего показатели качества не хуже. Привести схему системы с заключенными цепями коррекции.
9. Построить вещественную частотную характеристику замкнутой скорректированной системы по управляющему воздействию.
10. Рассчитать кривую переходного процесса отработки единичного скачка по управляющему воздействию методом трапеций.

11. Рассчитать кривую переходного процесса отработки единичных скачков управляющего воздействия на ПЭВМ. Построить рассчитанные вручную и на ПЭВМ кривые и сравнить полученные результаты.
12. Составить краткие выводы о выполненной работе.

Результатом курсового проекта является расчетно-пояснительная записка, в которой должны быть приведены обоснования решений, принятых при выполнении разделов работы, основные результаты расчетов по всем этапам проектирования и заключение по его итогам.

Записка должна быть объемом 40–60 страниц формата А4. Записка сопровождается чертежом формата А1, на котором должны быть изображены: принципиальная схема САУ из задания, структурная схема разрабатываемой САУ и зависимости, указанные преподавателем.

В курсовом проекте обучающийся рассматривает одну из пяти предложенных для анализа схем управления электрической машиной. Номер задания и исходных данных назначаются преподавателем.

Перечень типовых вопросов для защиты курсового проекта

1. Передаточные функции линейных динамических звеньев и их основные свойства.
2. Переходная функция и функция веса.
3. Частотные характеристики линейных звеньев. Формы представления частотных характеристик.
4. Инерционное звено первого порядка и его характеристики.
5. Инерционное звено второго порядка и его характеристики.
6. Колебательное звено и его характеристики.
7. Консервативное звено и его характеристики.
8. Форсирующее звено и его характеристики.
9. Интегрирующие звенья и их характеристики.
10. Дифференцирующие звенья и их характеристики.
11. Способы соединения линейных динамических звеньев
12. Передаточные функции замкнутой САУ в режимах управления и стабилизации.
13. Правила эквивалентных преобразований структурных схем.
14. Частотные характеристики для различных соединений звеньев.
15. Понятия устойчивости линейных систем.
16. Необходимое и достаточное условие устойчивости линейных САУ.
17. Критерий устойчивости Гурвица.
18. Критерий устойчивости Рауса.
19. Частотный критерий устойчивости Михайлова.
20. Критерий Найквиста для систем, устойчивых в разомкнутом состоянии.
21. Критерий Найквиста для систем, нейтральных в разомкнутом состоянии.
22. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.
23. Понятие запасов устойчивости по модулю и по фазе.
24. Построение областей устойчивости методом D-разбиения по одному комплексному параметру.
25. Построение областей устойчивости методом D-разбиения по двум комплексным параметрам.
26. Понятие о структурной устойчивости.
27. Задача анализа качества процессов управления. Прямые оценки качества САУ по виду переходного процесса.
28. Корневые оценки качества процессов в САУ.
29. Частотные оценки качества процессов в САУ.

30. Интегральные оценки качества.
31. Статическая точность САУ в установившемся режиме. Статические ошибки в режимах управления и стабилизации.
32. Анализ точности САУ при произвольном воздействии методом коэффициентов ошибок.
33. Понятие астатизма. Способы повышения статической точности САУ.
34. Задача синтеза САУ. Виды корректирующих устройств.
35. Основные способы коррекции динамических свойств САУ.
36. Последовательные корректирующие устройства и их влияние на динамику САУ.
37. Корректирующие обратные связи и их влияние на динамику САУ.
38. Определение коэффициентов характеристического уравнения по заданному распределению корней. Стандартные коэффициенты характеристического уравнения.

3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Банк тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура тестовых материалов по дисциплине
«Теория автоматического управления»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении	Тема: Основные понятия и определения Тема: Принципы автоматического управления Тема: Математическое описание автоматических систем Тема: Эквивалентные преобразования структурных схем Тема: Стандартные входные сигналы Тема:Частотные характеристики Тема:Типовые динамические звенья	53 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
Раздел 2. Математическое описание систем автоматического управления. Линейные стационарные системы автоматического управления.	Тема: Устойчивость автоматических систем. Алгебраические критерии Тема: Устойчивость автоматических систем. Частотные критерии	50 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
Раздел 3. Анализ минимально-фазовых динамических звеньев во временной и частотной областях	Тема: Качество автоматических систем. Прямые показатели качества Тема: Качество автоматических систем. Косвенные показатели качества	50 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D

Раздел 4. Принципы и законы регулирования. Структурный анализ систем автоматического управления	Тема: Многомерные системы автоматического управления	50 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
Раздел 5. Устойчивость систем автоматического управления	Тема: Нелинейные системы автоматического управления. Линеаризация статических характеристик Тема: Нелинейные системы автоматического управления. Линеаризация оператора	50 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
Раздел 6. Оценка качества систем автоматического управления	Тема: Адаптивные и оптимальные системы автоматического управления Тема Качество непрерывных стационарных систем. Интегральные оценки качества переходных процессов	50 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
Раздел 7. Синтез линейных стационарных систем автоматического управления	Тема: Проблемы автоматического управления	50 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
Раздел 8. Анализ нелинейных систем автоматического управления	Тема: Качество непрерывных стационарных систем	50 – тип A 3 – тип B 3 – тип C 3 – тип D
Раздел 9. Анализ импульсных систем автоматического управления	Тема: Исследование адаптивной системы управления	22 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Автор: Комогорцев М.Г.	Итого	500: 425 – тип A 25 – тип B 25 – тип C 25 – тип D

Структура итогового теста по дисциплине «Теория автоматического управления»

Раздел дисциплины	Тема раздела	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
Раздел 1. Общие сведения об автоматическом управлении	Тема: Основные понятия и определения Тема: Принципы автоматического управления Тема: Математическое описание автоматических систем Тема: Эквивалентные преобразования структурных схем Тема: Стандартные входные сигналы Тема:Частотные характеристики Тема:Типовые динамические звенья	2 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D
Раздел 2. Математическое описание систем автоматического управления. Линейные стационарные системы автоматического управления.	Тема: Устойчивость автоматических систем. Алгебраические критерии Тема: Устойчивость автоматических систем. Частотные критерии	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 3. Анализ минимально-фазовых динамических звеньев во временной и частотной областях	Тема: Качество автоматических систем. Прямые показатели качества Тема: Качество автоматических систем. Косвенные показатели качества	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 4. Принципы и законы регулирования. Структурный анализ систем автоматического управления	Тема: Многомерные системы автоматического управления	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 5. Устойчивость систем автоматического управления	Тема: Нелинейные системы автоматического управления. Линеаризация статических характеристик Тема: Нелинейные системы автоматического управления. Линеаризация оператора	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 6. Оценка качества систем автоматического управления	Тема: Адаптивные и оптимальные системы автоматического управления Тема Качество непрерывных стационарных систем. Интегральные оценки качества переходных процессов	2 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D

Раздел 7. Синтез линейных стационарных систем автоматического управления	Тема: Проблемы автоматического управления	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 8. Анализ нелинейных систем автоматического управления	Тема: Качество непрерывных стационарных систем	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Раздел 9. Анализ импульсных систем автоматического управления	Тема: Исследование адаптивной системы управления	1 – тип A 0 – тип B 0 – тип C 0 – тип D
Автор: Комогорцев М.Г.	Итого	18: 15 – тип A 1 – тип B 1 – тип C 1 – тип D

Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста
Знать: - характеристики и показатели качества систем автоматического управления; принципы управления, классификацию систем автоматического управления; операторы и передаточные функции динамических звеньев
Уметь: - разрабатывать структурную схему системы автоматического управления, определять ее передаточные функции; применять методы математического анализа и моделирования систем автоматического управления
Владеть: - технологией определения характеристик и показателей качества систем автоматического управления; методологией математического анализа, синтеза и моделирования систем автоматического управления
Общее количество тестовых заданий: 18 (15 - типа A, 1 - типа B, 1 - типа C, 1 - типа D). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине путем произвольной выборки из ФТЗ
Время проведения теста: 30 минут
Проходной балл: Обучающийся набрал при тестировании более 69 баллов
Дополнительные требования: При выполнении теста пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено

ФТЗ, критерии и шкала оценивания, количество вопросов в тестовом задании соответствует ФОС дисциплины, выставленному в электронной информационно-образовательной среде ЗабИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Реакцией САР на единичное ступенчатое воздействие называется…
   а) импульсная переходная характеристика;
   б) переходная характеристика;
   в) частотная характеристика;
   г) передаточная функция.

2. Принципы управления классифицируются следующим образом…
   а) принцип разомкнутого управления по задающему воздействию, принцип компенсации, принцип замкнутого управления;

б) принцип компенсации, принцип замкнутого управления;
в) принцип замкнутого управления, принцип разомкнутого управления по задающему воздействию;
г) принцип компенсации, принцип разомкнутого управления по задающему воздействию.

3. В цепь скоростной обратной связи включают…
а) дифференциальное и колебательное звено;
б) колебательное звено и звено с постоянным запаздыванием;
в) форсирующее и апериодическое;
г) дифференцирующее и пропорциональное звено.

4. Математическую операцию перехода от оригинала к изображению называют…
а) преобразованием Лапласа;
б) производной;
в) дифференциальным уравнением;
г) преобразованием Фурье.

5. Какой из ниже перечисленных критериев устойчивости САР не является алгебраическим?
а) Рауса;
б) Гурвица;
в) Михайлова;
г) Льенара-Шипара.

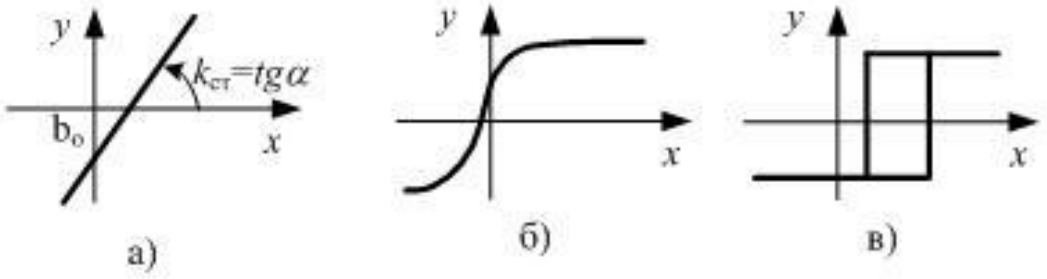
6. Какой из участков желаемой ЛАЧХ проходит под наклоном «-20 дБ/дек»?
а) низкочастотный участок;
б) среднечастотный участок;
в) высокочастотный участок;
г) участок сопряжения высокочастотного и среднечастотного участков.

7. Возмущения в САУ подразделяются на…
а) наружные и скрытые;
б) внешние и скрытые;
в) внутренние и наружные;
г) внешние и внутренние.

8. Статическая характеристика линейного динамического звена представляет собой уравнение…
а) y=кx+b;
б) y=kx2+bx+c;
в) y=kx-b;
г) y=kx*b.

9. Где следует оценивать ошибку линеаризации?
а) в середине линеаризуемого участка;
б) в точке пересечения линеаризуемого участка с осью x;
в) по краям линеаризуемого участка;
г) в точке пересечения линеаризуемого участка с осью y.

10. Какая из этих статических характеристик является линеаризируемой?



а) а;
б) б;
в) в.

10. По какому признаку САР делятся на детерминированные и статистические?
а) по способу настройки;
б) по алгоритму функционирования;
в) по типу воздействия;
г) в по топологии построения.

12. На рисунке изображено

$$F(p) = L\{f(t)\} = \int_0^{\infty} f(t)e^{-pt}dt$$

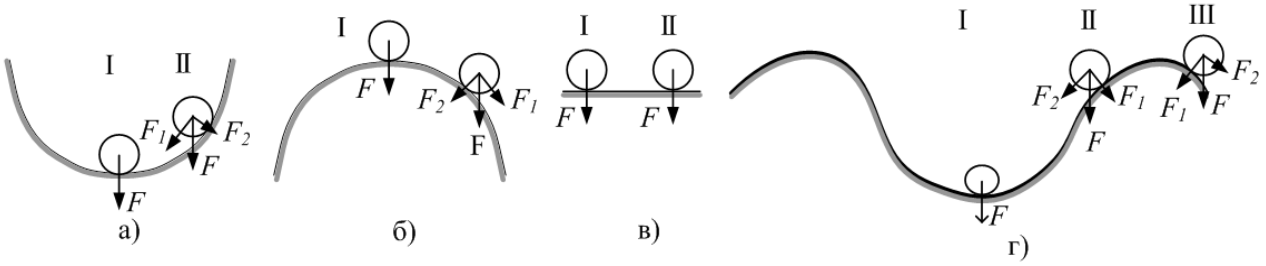
а) прямое преобразование Лапласа;
б) обратное преобразование Лапласа;
в) прямое преобразование Фурье;
г) обратное преобразование Фурье.

13. На рисунке изображено

$$f(t) = L^{-1}\{F(p)\} = \frac{1}{2\pi j}\int_{\sigma - j\infty}^{\sigma + j\infty} F(p)e^{pt}ds$$

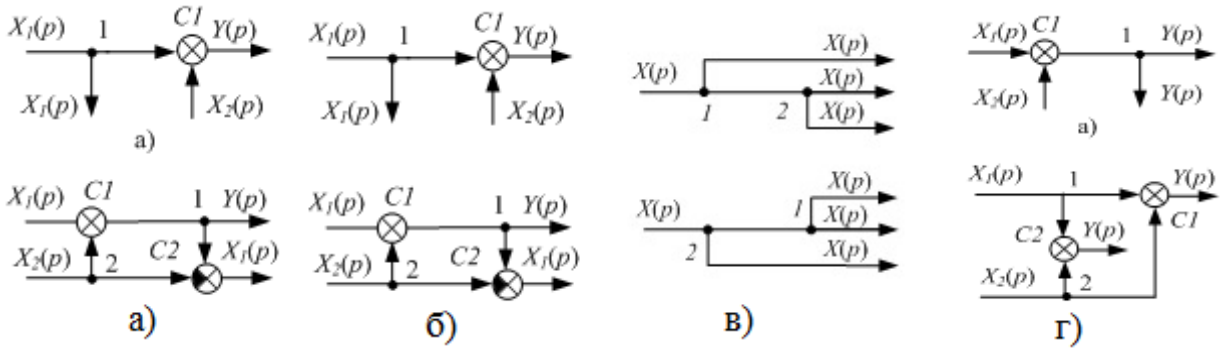
а) прямое преобразование Лапласа;
б) обратное преобразование Лапласа;
в) прямое преобразование Фурье;
г) обратное преобразование Фурье.

14. На рисунке а) изображена



а) нейтрально-устойчивая система;
б) неустойчивая система;
в) устойчивая система.

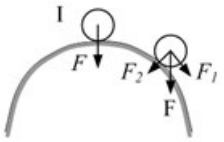
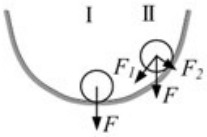
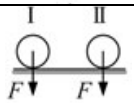
15. Укажите перенос узла через узел



а) а;
б) б;
в) в;
г) г.

16. Что называется нулями передаточной функции? <……..>

17. Установите соответствие

	нейтрально-устойчивая система
	неустойчивая система
	устойчивая система

18. Укажите правильную последовательность следования участков желаемой ЛАЧХ
   а) низкочастотный участок;
   б) среднечастотный участок;
   в) высокочастотный участок;
   г) участок сопряжения высокочастотного и среднечастотного участков.

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену
(для оценки знаний)

Раздел 1. Основные понятия и определения теории автоматического управления

1. Назначение и классификация автоматических систем. История развития устройств автоматики, телемеханики и связи, примеры их применения в промышленности, на железнодорожном транспорте и в технике связи. Роль автоматизации в развитии производительных сил общества.
2. Проблема автоматического управления. Противоречие между требованиями современных технологических процессов различного назначения и физическими и психическими возможностями человека.

3. Основные понятия и определения теории автоматического управления. Необходимость автоматизации процессов. Сущность автоматического управления и регулирования. Объект управления (ОУ), движение ОУ, контроль состояния ОУ, управляющие и возмущающие воздействия. Система автоматического управления и регулирования.
4. Режимы работы САР. Статический и динамический режим работы систем автоматического управления и регулирования. Алгоритм функционирования.
5. Принципы автоматического управления. Принцип разомкнутого управления. Принцип управления по возмущению. Принцип обратной связи. Регулирование по отклонению.
6. Элементы САР: датчики, сравнивающие устройства, усилители, исполнительные устройства, корректирующие устройства.

Раздел 2. Устойчивость линейных автоматических систем управления

7. Математическая модель линейной стационарной системы автоматического регулирования. Преобразования Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Использование преобразования Лапласа для решения дифференциальных уравнений.
8. Передаточная функция САР. Уравнение динамики САР как пример математического оператора. Решение уравнения динамики операторным способом.
9. Передаточная функция САР. Элементарные динамические звенья, определение. Передаточные функции минимально-фазовых элементарных динамических звеньев первого порядка: пропорциональное звено, интегрирующее звено, дифференцирующее звено, апериодическое звено, колебательное звено, форсирующие звенья, реальное дифференцирующее звено.
10. Структурные схемы САР. Понятие о структурной схеме САР. Элементы структурной схемы. Последовательное соединение звеньев. Параллельное соединение звеньев. Звено, охваченное обратной связью (ОС). Положительная ОС. Отрицательная ОС. Передаточная функция различно включенных звеньев.
11. Характеристики САР. Статическая характеристика. Уравнение статической характеристики линейной САР.
12. Характеристики САР. Динамические характеристики. Временные и частотные характеристики.
13. Характеристики САР. Временные характеристики. Типовые воздействия для определения временных характеристик. Условия определения временных характеристик. Переходная функция. Импульсная переходная функция.
14. Характеристики САР. Временные характеристики. Типовые воздействия для определения временных характеристик. Условия определения временных характеристик. Переходная функция и импульсная переходная функции пропорционального звена.
15. Характеристики САР. Временные характеристики. Типовые воздействия для определения временных характеристик. Условия определения временных характеристик. Переходная функция и импульсная переходная функции интегрирующего звена.
16. Характеристики САР. Временные характеристики. Типовые воздействия для определения временных характеристик. Условия определения временных характеристик. Переходная функция и импульсная переходная функции дифференцирующего звена.
17. Характеристики САР. Временные характеристики. Типовые воздействия для определения временных характеристик. Условия определения временных характеристик. Переходная функция и импульсная переходная функции реального дифференцирующего звена.

18. Характеристики САР. Временные характеристики. Типовые воздействия для определения временных характеристик. Условия определения временных характеристик. Переходная функция и импульсная переходная функции апериодического звена.
19. Характеристики САР. Временные характеристики. Типовые воздействия для определения временных характеристик. Условия определения временных характеристик. Переходная функция и импульсная переходная функции колебательного звена.
20. Характеристики САР. Временные характеристики. Типовые воздействия для определения временных характеристик. Условия определения временных характеристик. Переходная функция и импульсная переходная функции форсирующего звена.
21. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Воздействие для определения частотных характеристик. Условия для определения частотных характеристик. Комплексный коэффициент передачи и его связь с передаточной функцией.
22. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Воздействие для определения частотных характеристик. Условия для определения частотных характеристик. Амплитудно-частотная характеристика (АЧХ).
23. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Воздействие для определения частотных характеристик. Условия для определения частотных характеристик. Фазочастотная характеристика (ФЧХ).
24. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Частотные характеристики пропорционального звена.
25. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Частотные характеристики интегрирующего звена.
26. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Частотные характеристики дифференцирующего звена.
27. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Частотные характеристики реального дифференцирующего звена.
28. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Частотные характеристики апериодического звена.
29. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Частотные характеристики колебательного звена.
30. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Частотные характеристики форсирующего звена.
31. Устойчивость линейных САР. Общие сведения об устойчивости САР. Виды устойчивости. Постановка задачи устойчивости по А.М.Ляпунову. Условия устойчивости линейных САР.
32. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Понятие годографа вектора. Критерий устойчивости Михайлова. Критерий устойчивости Найквиста.
33. Частотные критерии устойчивости. Анализ устойчивости по логарифмическим частотным характеристикам.
34. Качество регулирования линейных САР. Показатели качества процессов управления по переходной характеристике. Показатели качества САР по амплитудно-частотной характеристике. Качество регулирования линейных САР. Интегральные показатели качества процессов управления. Качество регулирования линейных САР. Оценка качества регулирования в установившемся режиме. Коэффициенты ошибок.

Раздел 3. Качество процесса управления в линейных системах

35. Качество регулирования линейных САР. Показатели качества САР при воздействии единичной функции.
36. Качество регулирования линейных САР. Показатели качества САР при линейно изменяющемся воздействии.

Раздел 4. Синтез линейных систем автоматического управления

37. Синтез линейных САУ Постановка задачи синтеза. Способы включения корректирующих устройств.

Раздел 5. Многомерные системы автоматического управления

Раздел 6. Нелинейные системы автоматического управления

38. Нелинейные САУ. Структура. Виды нелинейностей. Методы анализа.

Раздел 7. Дискретные системы автоматического управления

39. Импульсные САУ. Структура. Методы анализа.

Раздел 8. Адаптивные и оптимальные системы автоматического управления

40. Адаптивные САУ. Понятие адаптации. Адаптация биологических объектов. Структура адаптивных САУ.
41. Самонастраивающиеся САУ. Структура и анализ самонастраивающихся САУ.
42. Оптимальные САУ. Критерии оптимальности. Структура и анализ самонастраивающихся САУ.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Как найти реакцию звена на сигнал, изменяющийся по произвольному закону, если известна его переходная функция, а начальные условия нулевые
2. Показать каким выражением связаны между собой весовая и переходная функции?
3. Можно ли определить параметры звена по графику его реакции на ступенчатое воздействие неединичной амплитуды
4. Показать какая связь между частотными характеристиками
5. Показать, чем отличаются минимально и не минимально-фазовые звенья
6. Показать каким образом можно получить экспериментально вещественную и мнимую частотные характеристики
7. Показать что такое годограф амплитудно-фазовой частотной характеристики.
8. Показать характерную особенность годографа АФЧХ системы с интегрирующими звеньями
9. Вычислить выходную величину звена при произвольном входном воздействии, если известны только частотные характеристики звена
10. Показать какова характерная особенность частотных характеристик физически реализуемых звеньев

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Показать, что такое скользящий режим.
2. Показать каковы характерные особенности оптимальной по быстродействию системы управления линейными объектами.
3. Показать, что такое линия переключения.

4. Показать какими способами можно реализовать оптимальное по быстродействию управление.
5. Показать способы физической реализации линии переключения.
6. Показать из каких конструктивных элементов состоят САР.
7. Изобразить структурную схему и записать передаточную функцию САР, состоящую из двух параллельно включенных звеньев.
8. Изобразить структурную схему и записать передаточную функцию САР, состоящую из двух последовательно включенных звеньев.
9. Объяснить для чего применяется в САР обратная связь?
10. Изобразить структурную схему и записать передаточную функцию САР, состоящую из двух звеньев, образующих параллельно–последовательное включение.
11. Вывести формулу передаточной функции САР с ООС и с ПОС.

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	Лабораторные работы проводятся в специализированной лаборатории самостоятельно под руководством преподавателя. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет. Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким расчетом, чтобы студенты смогли подготовиться к ее проведению. Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы
Разноуровневые задачи	Преподаватель на практическом занятии выдает обучающемуся или группе обучающихся практические задачи различных уровней сложности. Предварительно за неделю обучающихся предупреждают о проведении контрольных мероприятий и выдают темы для самостоятельного изучения. Результаты выполнения практического задания обсуждаются и преподаватель оценивает выполнение задания сразу после его выполнения
Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности обучающихся
Тест	Тестирование проводится по результатам освоения разделов дисциплины во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста.

Для организации и проведения промежуточной аттестации в форме экзамена составляются 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:

– перечень теоретических вопросов к экзамену для оценки знаний;

– перечень типовых простых практических заданий к экзамену для оценки умений;

– перечень типовых практических заданий к экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что каждый из них включает в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит три задания: один теоретический вопрос для оценки знаний и два практических вопроса для оценки умений и навыков. Первый теоретический вопрос выбирается из перечня вопросов к экзамену. Второе практическое задание для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ЗабИЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

Образец экзаменационного билета для обучающихся очной формы обучения

ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20__ уч. год	**Экзаменационный билет № 6** по дисциплине «Теория автоматического управления» 5 семестр	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «Электроснабжение» ЗабИЖТ _____ С.А.Филиппов
1. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Частотные характеристики форсирующего звена. 2. Показать каким выражением связаны между собой весовая и переходная функции. 3. Изобразить структурную схему и записать передаточную функцию САР, состоящую из двух звеньев, образующих параллельно–последовательное включение Составил: Комогорцев М.Г.		

Образец экзаменационного билета для обучающихся заочной формы обучения

ЗабИЖТ ИрГУПС 20__/20___ уч. год	**Экзаменационный билет № 10** по дисциплине «Теория автоматического управления» 3 курс летняя сессия	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой «Электроснабжение» ЗабИЖТ _____ С.А.Филиппов

1. Характеристики САР. Динамические характеристики. Частотные характеристики. Воздействие для определения частотных характеристик. Условия для определения частотных характеристик. Логарифмические частотные характеристики. Исполнительные элементы систем автоматики. Структурная схема системы автоматики.
2. Показать каким образом можно получить экспериментально вещественную и мнимую частотные характеристики.
3. Изобразить структурную схему и записать передаточную функцию САР, состоящую из двух параллельно включенных звеньев.

Составил: Комогорцев М.Г.