

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.1.28 «Теория автоматического управления»

направления подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

Профиль «Технология машиностроения»

Формы обучения: очная; заочная

Объем дисциплины:

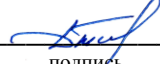
в зачетных единицах: 3 з.е.

в академических часах: 108 ак.ч.


Рабочая программа по дисциплине «Теория автоматического управления» направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020г. № 1044.

Рабочая программа:

обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Оборудование и технологии обработки материалов» от «03» июня 2023 г., протокол № 12.

И.о. заведующего кафедрой  / Тихонов Д.А. /
подпись Ф.И.О.

одобрена на заседании УМКН «23» июня 2023г., протокол № 5.

Председатель УМКН  / Тихонов Д.А. /
подпись Ф.И.О.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: является изучение теоретических основ анализа и синтеза систем автоматического управления

Задачи изучения дисциплины является освоение терминологии и методов математического описания систем автоматического управления (САУ), изучение принципов управления, основных характеристик, методов анализа и синтеза САУ, обеспечивающих заданные показатели качества управления, направлений практического применения САУ..

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория автоматического управления» относится к обязательной части учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

ПК-3 Способность выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации

ПК-5 Способность участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	ИД-1 _{ОПК-5} Способен использовать основные закономерности и общинженерные знания процессов изготовления машиностроительных изделий	Знать: основы теории автоматического регулирования, главные принципы построения современных систем управления технологическими процессами, владеть инструментом синтеза и анализа систем управления, иметь четкое представление о современной материально-технической базе и возможностях устройств управления; закономерности, действующие при изготовлении изделий в машиностроении. Уметь: применять общинженерные знания для решения задач автоматического управления в машиностроении Владеть: выполнять комплекс расчетов,

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
		связанных с нахождением передаточных функций и уравнений переходного процесса автоматических систем, проводить анализ качества процесса управления; аппаратом построения автоматических систем при заданных характеристиках процесса регулирования.
ПК-3 Способен выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием для их реализации.	ИД-1 _{ПК-3} . Способность выполнять мероприятия по расчету и эффективному использованию средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора параметров технологических процессов и управления оборудованием	<p>Знать: основные способы построения систем автоматического управления, методы повышения точности и коррекции динамических показателей.</p> <p>Уметь: использовать соответствующий математический аппарат для получения всех динамических характеристик типовых устройств</p> <p>Владеть: навыками сбора и поиска информации по объекту автоматического регулирования, проводит анализ динамических свойств объекта управления и обобщает результаты исследования для решения задачи автоматического управления. На основе теоретических исследований дает предложения по выбору алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов и управления оборудованием.</p>
ПК-5 Способен участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа и разработке проектов средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств с учетом комплекса параметров и применения информационных технологий и вычислительной техники.	ИД-1 _{ПК-5} Способность производить анализ и расчет основных параметров средств технологического оснащения с учетом требования точности, погрешности закрепления и необходимого усилия зажима с учетом комплекса параметров и применения современных информационных технологий и вычислительной техники	<p>Знать: основные методики расчета средств автоматического управления для обеспечения требуемой точности, погрешности закрепления необходимого усилия с применением современных информационных технологий и вычислительной техники.</p> <p>Уметь: проводить расчет средств автоматического управления для обеспечения требуемой точности, погрешности закрепления необходимого усилия с применением современных информационных технологий и вычислительной техники</p> <p>Владеть: навыками анализа технологического оснащения средства измерения, приемы и методы работы в условиях автоматизированного производства с учетом применения законов автоматического регулирования и управления с целью выявления средств оснащения, подлежащих автоматизации и механизации; прикладными компьютерными программами для расчета основных характеристик систем автоматического управления в машиностроении</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной деятельности	акад. часов		
	Всего	по семестрам	
		5 сем.	6 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	48	48	-
• занятия лекционного типа,	16	16	-
• занятия семинарского типа:	32	32	-
практические занятия	32	32	-
лабораторные занятия	–	–	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	60	60	-
– курсовая работа (проект)	–	–	-
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		экзамен	-
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3	-
Объем дисциплины в акад. часах	108	108	-

заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	Заочная форма обучения (акад. часов)		
	Всего	по семестрам	
		7 сем.	8 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	12	12	-
• занятия лекционного типа,	6	6	-
• занятия семинарского типа:	6	6	-
практические занятия	6	6	-
лабораторные занятия	–	–	-
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–	-
2. Самостоятельная работа студентов, всего	96	96	-
– курсовая работа (проект)		–	-
– контрольная работа		+	-
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		экзамен	-
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3	-
Объем дисциплины в акад. часах	108	108	-

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия и определения.

Основные понятия и определения. Содержание понятий система, регулирование, управление, объект управления, управляемая величина,

возмущающее воздействие. Основные принципы регулирования, принципы действия САУ, блок-схема САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ.

Тема 2. Классификация систем автоматического управления.

Классификация САУ. Классификация САУ по характеру входного воздействия: системы автоматического регулирования, программного управления, следящие системы, адаптивные системы, статические и астатические системы. Классификация САУ по характеру внутренних динамических процессов: линейные и нелинейные, стационарные и нестационарные.

Тема 3. Математическое описание линейных систем.

Математическое описание линейных систем. Понятие о моделировании. Физическое и математическое моделирование. Понятие об установившемся процессе. Статические характеристики САУ. Описание связей между входной и выходной величинами параметров (статические характеристики, уравнения статики, передаточные коэффициенты). Виды соединений звеньев.

Тема 4. Методика составления дифференциальных уравнений.

Методика составления дифференциальных уравнений. Линеаризация уравнений разложением в ряд Тэйлора, преобразование Лапласа, передаточная функция, комплексный коэффициент усиления. Частотные характеристики звеньев, амплитудно-фазовые характеристики, логарифмические амплитудно-частотные характеристики.

Тема 5. Динамические звенья и их характеристики.

Динамические звенья и их характеристики: безынерционное, инерционное, колебательное, интегрирующее, дифференцирующее, интегро-дифференцирующее, запаздывающее.

Уравнения динамики объектов. Динамические характеристики, сигналы, воздействующие на САУ, переходные характеристики.

Тема 6. Структурные схемы и правила их преобразования.

Структурные схемы и правила их преобразования: последовательное, параллельное и встречно-параллельное включение звеньев; правило переноса точек отвода обратных связей. Передаточные функции одноконтурных и многоконтурных систем, структурные схемы САУ и их передаточные функции.

Тема 7. Функциональные типовые элементы.

Звенья и их характеристики: безынерционное, инерционное, колебательное, интегрирующее, дифференцирующее, интегро-дифференцирующее, запаздывающее.

Тема 8. Устойчивость линейных систем.

Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости, математический признак устойчивости систем. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица. Критерий Михайлова, его физическая интерпретация. Определение устойчивости системы по критерию Гурвица. Понятие замкнутой и разомкнутой системы. Определение устойчивости системы по критерию Михайлова

Тема 9. Качество процессов управления.

Качество процесса управления. Понятие о качестве процесса управления. Основные показатели качества в статике и динамике (статическая ошибка, время регулирования, перерегулирование, колебательность систем). Частотные

показатели качества. Улучшение качества процесса регулирования.

Тема 10. Синтез систем.

Синтез систем. Синтез САУ по заданным показателям качества процесса управления. Методы повышения точности систем. Коррекция систем введением регуляторов. Синтез САУ по ЛАЧХ.

Тема 11. Адаптивные системы Использование ЭВМ в контуре управления

Адаптивные системы. Использование ЭВМ в контуре управления .

5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Основные понятия и определения.	1	2	2	ИД-1 _{ОПК-5}
2.	Тема 2. Классификация систем автоматического управления.	1	2	4	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
3.	Тема 3. Математическое описание линейных систем.	1	4	6	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
4.	Тема 4. Методика составления дифференциальных уравнений.	2	4	6	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
5.	Тема 5. Динамические звенья и их характеристики.	2	4	6	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
6.	Тема 6. Структурные схемы и правила их преобразования.	2	4	6	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
7.	Тема 7. Функциональные типовые элементы.	2	2	6	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
8.	Тема 8. Устойчивость линейных систем.	2	4	6	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-2 _{ПК-5}
9.	Тема 9. Качество процессов управления.	1	2	6	ИД-1 _{ПК-3} ИД-2 _{ПК-5}
10.	Тема 10. Синтез систем.	1	2	4	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-2 _{ПК-5}

11.	Тема 11. Адаптивные системы Использование ЭВМ в контуре управления	1	2	8	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-2 _{ПК-5}
	Итого	16	32	60	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа <i>заочная / ИПУ</i>	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки <i>заочная / ИПУ</i>	самос- тоятельная работа <i>заочная / ИПУ</i>	
1.	Тема 1. Основные понятия и определения.	0,5		4	ИД-1 _{ОПК-5}
2.	Тема 2. Классификация систем автоматического управления.	0,5		6	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
3.	Тема 3. Математическое описание линейных систем.	0,5		8	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
4.	Тема 4. Методика составления дифференциальных уравнений.	0,5	2	10	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
5.	Тема 5. Динамические звенья и их характеристики.	1/1	1	8	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
6.	Тема 6. Структурные схемы и правила их преобразования.	0,5	1	10	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
7.	Тема 7. Функциональные типовые элементы.	0,5		8	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-1 _{ПК-5}
8.	Тема 8. Устойчивость линейных систем.	0,5	2	10	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-2 _{ПК-5}
9.	Тема 9. Качество процессов управления.	0,5		8	ИД-1 _{ПК-3} ИД-2 _{ПК-5}
10.	Тема 10. Синтез систем.	0,5		8	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-2 _{ПК-5}
11.	Тема 11. Адаптивные системы Использование ЭВМ в контуре управления	0,5		10	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-1 _{ПК-3} ИД-2 _{ПК-5}
	Итого	6	6	96	

5.3. Перечень практических занятий

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание практических занятий	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Тема 1. Основные понятия и определения.	Блок-схема САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ.	2		
2.	Тема 2. Классификация систем автоматического управления.	Классификация САУ по характеру входного воздействия: системы автоматического регулирования, программного управления, следящие системы, адаптивные системы, статические и астатические системы.	2		
3.	Тема 3. Математическое описание линейных систем.	Понятие об установившемся процессе. Статические характеристики САУ. Описание связей между входной и выходной величинами параметров (статические характеристики, уравнения статики, передаточные коэффициенты). Виды соединений звеньев.	4		
4.	Тема 4. Методика составления дифференциальных уравнений.	Моделирование САУ. Построение математической модели систем, составление дифференциального уравнения движения, линеаризация, запись в операторной форме, нахождение передаточной функции.	4		2
5.	Тема 5. Динамические звенья и их характеристики.	Нахождение уравнений переходных процессов, построение графиков переходных процессов, анализ переходных динамических свойств звеньев. Частотные характеристики звеньев. Построение АФХ, ФЧХ, АФХЧ, ВЧХ, МЧХ ЛАЧХ и ЛФЧХ	4		1
6.	Тема 6. Структурные схемы и правила их преобразования.	Правила преобразования схем: последовательное, параллельное и встречно-параллельное включение звеньев; правило переноса точек отвода обратных связей. Передаточные функции одноконтурных и многоконтурных систем, структурные схемы САУ и их передаточные функции.	4		1

7.	Тема 7. Функциональные типовые элементы.	Нахождение передаточных функций типовых звеньев.	2		
8.	Тема 8. Устойчивость линейных систем.	Определение устойчивости системы по критерию Гурвица, Михайлова и Найквиста	4		2
9.	Тема 9. Качество процессов управления.	Основные показатели качества в статике и динамике (статическая ошибка, время регулирования, перерегулирование, колебательность систем).	2		
10.	Тема 10. Синтез систем.	Синтез САУ по заданным показателям качества процесса управления.	2		
11.	Тема 11. Адаптивные системы Использование ЭВМ в контуре управления	Адаптивные системы	2		
	Итого		32		6

5.4. Перечень лабораторных работ

Лабораторные занятия не предусмотрены.

5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Тема 1. Основные понятия и определения.	Основные понятия и определения	2	–	4
2.	Тема 2. Классификация систем автоматического управления.	Классификация систем автоматического управления	4	–	6
3.	Тема 3. Математическое описание линейных систем.	Математическое описание линейных систем	6	–	8
4.	Тема 4. Методика составления дифференциальных уравнений.	Методика составления дифференциальных уравнений	6	–	10
5.	Тема 5. Динамические звенья и их характеристики.	Динамические звенья и их характеристики	6	–	8
6.	Тема 6. Структурные схемы и правила их преобразования.	Структурные схемы и правила их преобразования	6	–	10
7.	Тема 7. Функциональные типовые элементы.	Функциональные типовые элементы	6	–	8
8.	Тема 8. Устойчивость линейных систем.	Устойчивость линейных систем	6		10
9.	Тема 9. Качество процессов управления.	Качество процессов управления	6		8
10.	Тема 10. Синтез систем.	Синтез систем	4		8
11.	Тема 11. Адаптивные системы. Использование ЭВМ в контуре управления	Адаптивные системы. Использование ЭВМ в контуре управления	8		10
	Итого		60		96

6. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа не предусмотрена.

7. Курсовая работа

Курсовая работа не предусмотрена.

8. Курсовой проект

Курсовой проект не предусмотрен.

9. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации¹

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Содержание понятий система, регулирование, управление, объект управления, управляемая величина, возмущающее воздействие.
2. Основные принципы регулирования, принципы действия САУ, блок-схема САУ.
3. Замокнутые и разомкнутые САУ.
4. Классификация САУ. Классификация САУ по характеру входного воздействия: системы автоматического регулирования, программного управления, следящие системы, адаптивные системы, статические и астатические системы.
5. Классификация САУ по характеру внутренних динамических процессов: линейные и нелинейные, стационарные и нестационарные.
6. Математическое описание линейных систем. Понятие о моделировании. Физическое и математическое моделирование.
7. Понятие об установившемся процессе. Статические характеристики САУ. Описание связей между входной и выходной величинами параметров (статические характеристики, уравнения статики, передаточные коэффициенты).
8. Виды соединений звеньев.
9. Уравнения динамики объектов. Динамические характеристики, сигналы, воздействующие на САУ, переходные характеристики.
10. Методика составления дифференциальных уравнений.
11. Линеаризация уравнений разложением в ряд Тэйлора

¹ В данном разделе приводятся примеры оценочных средств

12. Преобразование Лапласа, передаточная функция, комплексный коэффициент усиления.
13. Частотные характеристики звеньев, амплитудно-фазовые характеристики, логарифмические амплитудно-частотные характеристики.
14. Динамические звенья и их характеристики: безынерционное звено
15. Инерционное звено
16. Колебательное звено
17. Интегрирующее звено
18. Дифференцирующее звено
19. Интегро-дифференцирующее звено
20. Запаздывающее звено
21. Структурные схемы и правила их преобразования: последовательное, параллельное и встречно-параллельное включение звеньев; правило переноса точек отвода обратных связей.
22. Передаточные функции одноконтурных и многоконтурных систем, структурные схемы САУ и их передаточные функции
23. Функциональные типовые элементы: чувствительные элементы
24. Усилительные элементы
25. Силовые элементы
26. Регулирующие и стабилизирующие элементы
27. Передаточная функция человека в системе управления
28. Устойчивость линейных систем. Понятие устойчивости, математический признак устойчивости систем.
29. Алгебраический критерий устойчивости Гурвица.
30. Критерий Михайлова, его физическая интерпретация.
31. Качество процесса управления. Понятие о качестве процесса управления. Основные показатели качества в статике и динамике (статическая ошибка, время регулирования, перерегулирование, колебательность систем).
32. Частотные показатели качества. Улучшение качества процесса регулирования
33. Синтез систем. Синтез САУ по заданным показателям качества процесса управления.
34. Методы повышения точности систем. Коррекция систем введением регуляторов.
35. Синтез САУ по ЛАЧХ
36. Адаптивные системы. Классификация систем адаптивного управления. Структура системы.
37. Методы поиска экстремума. Система адаптивного управления станочным оборудованием
38. Использование ЭВМ в контуре управления. Программное управление станками. ЭВМ в режиме сбора и обработки информации, в режиме прямого цифрового управления.

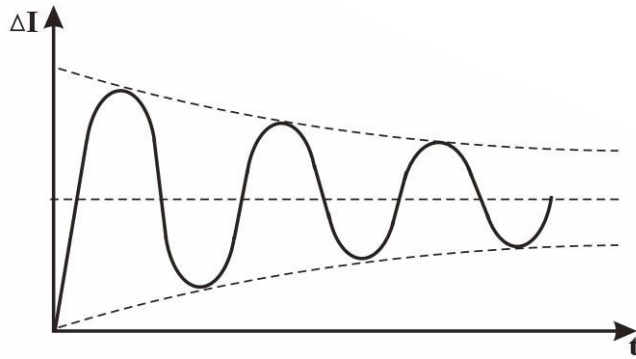
Типовые тестовые задания:

ВАРИАНТ 1

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ.

ГРУППА _____
СТУДЕНТ _____

- 1) Объект управления - это
 - 1) элемент, на который оказывается управляющее воздействие,
 - 2) элемент, который вырабатывает управляющее воздействие
 - 3) элемент, который передает управляющее воздействие,
 - 4) элемент, преобразующий сигнал управления
- 2) Управляемая величина – это
 - 1) Сигнал, поступающий по контуру обратной связи
 - 2) Сигнал, вырабатываемый регулятором
 - 3) Сигнал, величину которого следует поддерживать в соответствии с заданным законом изменения
 - 4) Сигнал, поступающий на вход системы управления
- 3) Алгебраический критерий устойчивости Гурвица основан на
 - 1) Анализе графика переходного процесса
 - 2) Анализе графика стационарного процесса
 - 3) Анализе коэффициентов характеристического уравнения
 - 4) Анализе амплитудно-частотной характеристики
- 4) Система управления устойчива, если корни характеристического уравнения
 - 1) Комплексные
 - 2) Действительные
 - 3) Действительные положительные
 - 4) Действительные отрицательные и комплексные с отрицательной вещественной частью
- 5) $W(p) = \frac{K}{T^2 p^2 + 2\xi T p + 1}$ Представленное уравнение есть передаточная функция
 - 1) Безынерционного звена
 - 2) Инерционного звена
 - 3) Колебательного звена
 - 4) Дифференцирующего звена
- 6) Процесс в системе управления, происходящий при скорости изменения входных и выходных параметров, стремящейся к нулю, называется
 - 1) Динамическим
 - 2) Стационарным
 - 3) Быстродействующим
 - 4) Нелинейным
- 7) Возмущающее воздействие – это
 - 1) взаимное влияние различных элементов системы управления
 - 2) входной сигнал систем управления
 - 3) внешние воздействие, стремящиеся нарушить нормальную работу системы
 - 4) явление возникновения автоколебаний
- 8) Дифференциальное уравнение описывает поведение системы в
 - 1) Статике
 - 2) Динамике
 - 3) Случае возникновения автоколебаний
 - 4) Случае потери устойчивости
- 9) На рисунке представлен



- 1) График переходного процесса
 - 2) График автоколебаний системы
 - 3) График затухания колебательного процесса
 - 4) График изменения сигнала при потере устойчивости
- 10) Тахогенератор является
- 1) Датчиком положения
 - 2) Усилительно-преобразовательным устройством
 - 3) Источником питания системы управления
 - 4) Датчиком обратной связи по скорости

Таблица ответов

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ответа										

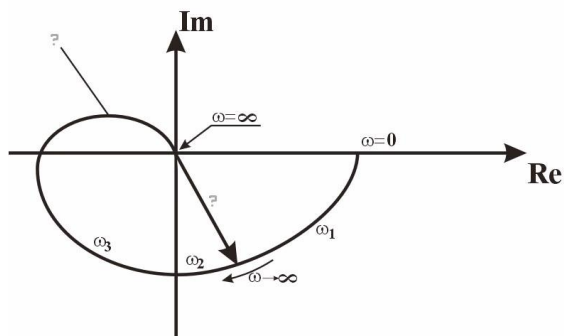
ВАРИАНТ 2

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

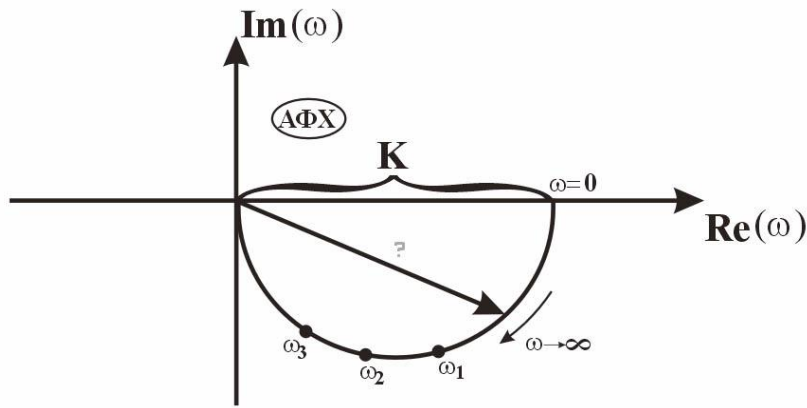
ГРУППА _____

СТУДЕНТ _____

- 1) Управление есть
 - 1) Целенаправленное воздействие на объект регулирования
 - 2) Отслеживание изменений величины управляемого параметра
 - 3) Сигнал обратной связи
 - 4) Сигнал чувствительных элементов
- 2) Разложение уравнения функции в ряд Тэйлора есть процесс
 - 1) Линеаризации
 - 2) Вычисления производной
 - 3) Определения передаточных коэффициентов
 - 4) Вычисления интеграла
- 3) $W(p) = \frac{K}{(Tp + 1)}$ Представленное уравнение есть передаточная функция
 - 1) Безынерционного звена
 - 2) Инерционного звена
 - 3) Колебательного звена
 - 4) Дифференцирующего звена
- 4) График какой характеристики системы управления представлен на рисунке?



- 1) Амплитудно-фазовой характеристики
- 2) Логарифмической амплитудно-частотные характеристики
- 3) Фазо-частотной характеристики
- 4) Переходной характеристики
- 5) Разница между требуемым и действительным значением регулируемой величины в установившемся процессе называется
 - 1) Статическая ошибка
 - 2) Время регулирования
 - 3) Перерегулирование
 - 4) Колебательность систем
- 6) Соотношение $\eta = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{\delta^2}$ показывает
 - 1) Чувствительность индуктивного датчика
 - 2) Чувствительность фотоэлемента
 - 3) Чувствительность термоэлемента
 - 4) Чувствительность емкостного датчика
- 7) Замкнутые системы управления – это
 - 1) Системы без обмена информацией с внешней средой
 - 2) Системы, оснащенные контуром обратной связи
 - 3) Системы, не имеющие обратной связи
 - 4) Системы, не имеющие замкнутых контуров управления
- 8) Преобразование Лапласа
 - 1) Переводит функцию вещественной переменной в функцию комплексной переменной
 - 2) Переводит функцию комплексной переменной в функцию вещественной переменной
 - 3) Переводит изображение функции в оригинал
 - 4) Позволяет вычислить неопределенный интеграл
- 9) Элементы, предназначенные для преобразования различных параметров технологических процессов в сигналы, удобные для обработки и передачи, называются
 - 1) Исполнительные элементы
 - 2) Усилительные элементы
 - 3) Силовые элементы
 - 4) Датчики
- 10) На рисунке представлена АФХ



- 1) Безынерционного звена
- 2) Аperiodического звена
- 3) Колебательного звена
- 4) Дифференцирующего звена

Таблица ответов

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ответа										

ВАРИАНТ 3

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

ГРУППА _____

СТУДЕНТ _____

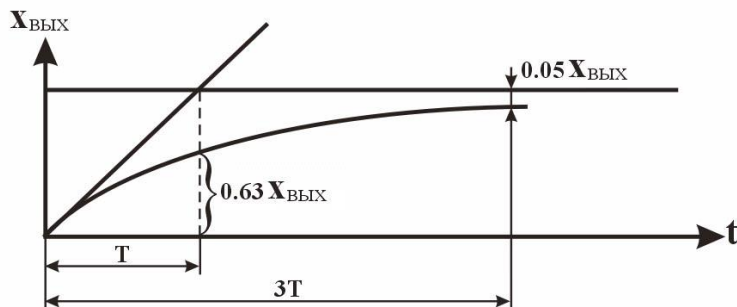
- 1) Системы программного управления – это
 - 1) Системы, изменяющие регулируемый параметр в соответствии с определенным законом
 - 2) Системы поддержания величины регулируемого параметра на одном уровне
 - 3) Системы автоматической стабилизации
 - 4) Системы, реализованные на основе ЭВМ

2) $W(p) = \frac{Tp}{(Tp + 1)}$

Представленное уравнение есть передаточная

функция

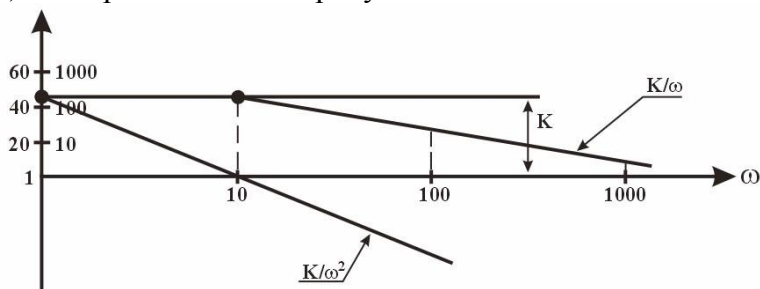
- 1) Безынерционного звена
 - 2) Инерционного звена
 - 3) Интегрирующего звена
 - 4) Дифференцирующего звена
- 3) На рисунке показан график



№ответа										
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ВАРИАНТ 4
ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
ГРУППА _____
СТУДЕНТ _____

- 1) Бесконтактный синусно-косинусный датчик – это
 - 1) Сельсин
 - 2) Цифровой угловой датчик
 - 3) Вращающийся трансформатор
 - 4) Цифровой абсолютный датчик
- 2) Следящие системы – это
 - 1) Системы поддержания величины регулируемого параметра на одном уровне
 - 2) Системы автоматической стабилизации
 - 3) Системы, в которых управляющее воздействие представляет собой неизвестную функцию времени
 - 4) Системы, оснащенные контуром обратной связи
- 3) На представленном рисунке показаны



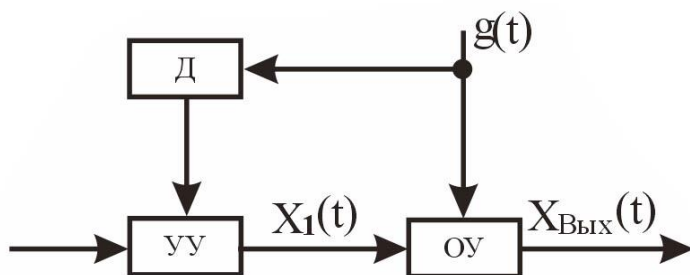
- 1) Характеристики линейной системы
- 2) Семейство логарифмических амплитудно-частотных характеристик
- 3) Амплитудно-фазовые характеристики
- 4) Фазо-частотные характеристики
- 4) Система управления находится на границе устойчивости, если корни характеристического уравнения
 - 1) Положительные вещественные
 - 2) Отрицательные вещественные
 - 3) Комплексные
 - 4) Мнимые положительные или отрицательные
- 5) Такой параметр, как время нарастания сигнала определяется по графику
 - 1) Амплитудно-фазовой характеристики
 - 2) Логарифмической амплитудно-частотные характеристики
 - 3) Фазо-частотной характеристики
 - 4) Переходной характеристики
- 6)
$$W_{уп}(p) = \frac{\gamma}{U_p} = \frac{W_1(p)}{[1 + W_1(p) \cdot K_{OC}]}$$

Представленное уравнение

есть передаточная функция

 - 1) Безынерционного звена

- 2) Разомкнутой системы
- 3) Замкнутой системы
- 4) Дифференцирующего звена
- 7) На рисунке представлена структурная схема управления



- 1) По отклонению
- 2) Без обратной связи
- 3) По возмущению
- 4) Прямого регулирования
- 8) Элементы, предназначенные для преобразования потока энергии в механическое движение называются
 - 1) Регулирующие элементы
 - 2) Чувствительные элементы
 - 3) Усилительные элементы
 - 4) Силовые элементы
- 9) Зависимость амплитуды от частоты показывают
 - 1) Амплитудно-фазовые характеристики
 - 2) логарифмические амплитудно-частотные характеристики
 - 3) фазо-частотные характеристики
 - 4) переходные характеристики
- 10) Адаптивные системы управления – это
 - 1) Самонастраивающиеся системы
 - 2) Системы, в которых управляющее воздействие представляет собой неизвестную функцию времени
 - 3) Системы без обмена информацией с внешней средой
 - 4) Системы поддержания величины регулируемого параметра на одном уровне

Таблица ответов

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ответа										

ВАРИАНТ 5

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

ГРУППА _____
 СТУДЕНТ _____

- 1) Линейные системы управления – это
 - 1) Системы, передаточные функции которых являются линейными уравнениями
 - 2) Системы, составленные нелинейными звеньями
 - 3) Системы, передаточная функция которых подвергается линеаризации
 - 4) Системы в условиях переходного процесса
- 2) Коэффициент, показывающий зависимость между параметрами системы в стационарном процессе называется

- 1) Коэффициентом затухания
 - 2) Коэффициентом передачи
 - 3) Статическим коэффициентом передачи
 - 4) Коэффициентом обратной связи
- 3) Зависимость фазы выходного сигнала от частоты показывают
- 1) Амплитудно-фазовые характеристики
 - 2) логарифмические амплитудно-частотные характеристики
 - 3) фазо-частотные характеристики
 - 4) переходные характеристики

4)
$$W(p) = \frac{X_{\text{вых}}(p)}{X_{\text{вх}}(p)} = K$$

Представленное

уравнение есть передаточная функция

- 1) Безынерционного звена
- 2) Инерционного звена
- 3) Интегрирующего звена
- 4) Дифференцирующего звена

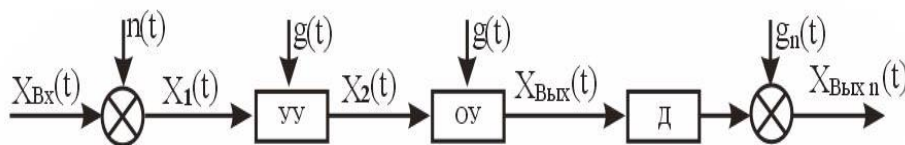
5)
$$W(p) = \frac{Kn}{p}$$

Представленное уравнение есть

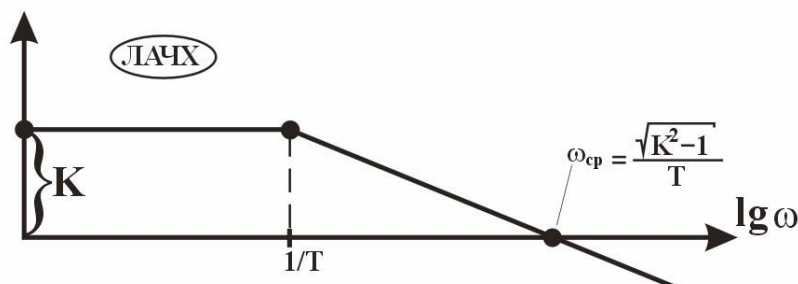
передаточная функция

- 1) Безынерционного звена
 - 2) Инерционного звена
 - 3) Интегрирующего звена
 - 4) Дифференцирующего звена
- 6) Число отклонений регулируемого параметра за время переходного процесса в системе управления называется
- 1) Статическая ошибка
 - 2) Время регулирования
 - 3) Перерегулирование
 - 4) Колебательность систем

7) На рисунке показана структурная схема

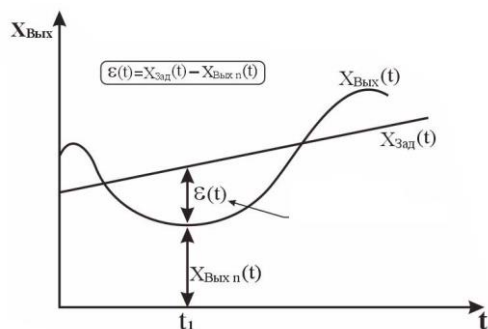


- 1) Замкнутой системы
 - 2) Системы, работающей по возмущению
 - 3) Разомкнутой системы
 - 4) Системы прямого регулирования
- 8) На рисунке показана ЛАЧХ



- 1) Безынерционного звена
- 2) Инерционного звена
- 3) Колебательного звена
- 4) Дифференцирующего звена

9) Величина, указанная на рисунке стрелкой, есть



- 1) Относительная ошибка регулирования
- 2) Статизм системы управления
- 3) Рассогласование
- 4) Сигнал обратной связи

10) Выражение $\Delta_n = a_n \Delta_{n-1} \triangleright 0$ есть общая форма записи

- 1) Критерия устойчивости Михайлова
- 2) Критерия устойчивости Гурвица
- 3) Критерия Ляпунова
- 4) Критерия устойчивости Найквиста

Таблица ответов

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ответа										

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Рекомендуемая литература

1. Земляков, В. Л. Основы автоматического управления : учебное пособие / В. Л. Земляков, И. К. Цыбрий, И. В. Щербань. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 116 с. — ISBN 978-5-9275-2373-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87457.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Федотов, А. В. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-4486-0570-3. — Текст : электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83344.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/83344>

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

4. Системы автоматического управления, мехатроники и робототехники : монография / С. В. Каменский, Г. А. Французова, Г. П. Чикильдин [и др.] ; под редакцией Г. А. Французовой. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 211 с. — ISBN 978-5-7782-3136-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91524.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Жмудь, В. А. Системы автоматического управления. Новые концепции и структуры регуляторов : учебник / В. А. Жмудь, Л. Димитров, Я. Носек. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4486-0477-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80291.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/80291>

6. Аверьянов, Г. С. Основы теории автоматического управления : учебное пособие / Г. С. Аверьянов, А. Б. Яковлев. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-8149-2529-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78453.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Шевцова, Н. М. Теория управления : учебное пособие / Н. М. Шевцова, Т. В. Сабетова, И. Ю. Федулова. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 183 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72766.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Пищухина, Т. А. Теория автоматического управления. Часть 1 : учебно-методическое пособие / Т. А. Пищухина. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 94 с. — ISBN 978-5-7410-1727-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71333.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11.2. Периодические издания

не используются

11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы не используются

11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Учебно-методические материалы по дисциплине «Теория автоматического управления» (электронный образовательный ресурс размещен в ИОС ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx> ссылка на страницу дисциплины

2. Сайт ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. <http://techn.sstu.ru/>

11.5 Электронно-библиотечные системы

1. «ЭБС IPRbooks»,

2. ЭБС «Лань»

3. «ЭБС elibrary»

4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» (<http://lib.sstu.ru>);

- ЭБС «Единое окно» (<http://window.edu.ru>);

- ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки (<https://dvs.rsl.ru>);

- международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>);

- международная реферативная база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.

Источники ИОС ЭТИ СГТУ (<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx>)

11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

12.1 Перечень информационно-справочных систем

не используются

12.2 Перечень профессиональных баз данных

не используются

12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение
- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

13. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа


Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome
Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: оснащена 12 компьютерами и сервером с подключением к сети Интернет с необходимым программным обеспечением и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. ПО: Операционные системы Microsoft – договор № 46038/CAM 1664/74 от 24.03.2014г.; MSDNAcademicAlliance (VisualStudio; Корпоративные серверы .NET: WindowsServer, SQLServer, ExchangeServer,

CommerceServer, BizTalkServer, HostIntegrationServer, ApplicationCenterServer, SystemsManagementServer) договор № 46038/САМ 1664/74 от 24.03.2014г.; Система трехмерного моделирования Компас-3D – договор № ТЛ 0700072 от 13.06.2007г.; Система автоматизированного проектирования Mathcad – договор № 20070905 от 04.10.2007г.; Windows XP – гос.контракт № 19 от 06.07.2007г.; Windows Server 2008R2 – договор № 11-113К от 29.11.2011г.; SQL Server 2008R2 – договор № 11-113К от 29.11.2011г.; Microsoft Office 2007/2003 – гос.контракт № 19 от 06.07.2007г.; Microsoft Office 2010 – договор № 11-113К от 29.11.2011г. В свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, находятся электронные версии учебных пособий.

Рабочую программу составил, к.т.н.  _____ /Тихонов Д.А./

14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКН _____ / _____ /