



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

Кафедра Микропроцессорных средств автоматизации



Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль программы бакалавриата

Безопасность технологических процессов
и производств
Пожарная безопасность

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающая кафедра:

Безопасность жизнедеятельности

Форма обучения:

заочная

Курс: 4

Семестр: 7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч.

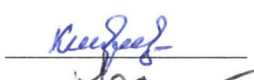
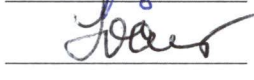
Виды контроля: Экзамен: - 7 семестр Контрольная работа - 7 семестр

Пермь, 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Теория управления» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «21» марта 2016 г. № «246» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата);
- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), профили подготовки «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность», утвержденных «28» апреля 2016 г.;
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), профили подготовки «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность», утвержденных «28» апреля 2016 г.;
- рабочих учебных планов заочной формы обучения по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), профили подготовки «Безопасность технологических процессов и производств», «Пожарная безопасность» утвержденных «28» апреля 2016 г.;
- рабочего учебного плана заочной формы обучения на базе среднего профессионального образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (уровень бакалавриата), профиль подготовки «Безопасность технологических процессов и производств», утвержденного «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Экономика, Гидрогазодинамика, Теплофизика, Электроника и электротехника, Безопасность в чрезвычайных ситуациях, Пожарная безопасность технологических процессов, Пожарная безопасность в чрезвычайных ситуациях, Экономика безопасности, Экономика пожарной безопасности, Гражданская ответственность за выполнение требований Трудового кодекса, Ответственность должностных лиц за выполнение требований экологической безопасности, Пожарная безопасность на транспорте, Резервирование, дублирование и блокирование в промышленной безопасности, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	канд. техн. наук, доц.		В.Г. Коломыцев
Рецензент	д-р техн. наук, проф.		Ю.Н. Хижняков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Микропроцессорные средства автоматизации» «29» 03 2017 г., протокол № 20

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину
«Теория управления»
канд. техн. наук, доц.



А.Б. Петроченков

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «20» 04 2017 г., протокол № 2.

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета,
канд. техн. наук, проф.



А.Л. Гольдштейн

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедрой «Безопасность жизнедеятельности»,
д-р техн. наук, доц.



К.А. Черный

Начальник управления
образовательных программ,
канд. техн. наук, доц.

Д.С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

– освоение методов и средств организационного, автоматизированного и автоматического управления объектами, обеспечивающими безопасность человека и среды обитания.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

– способность использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности (ОК-14);

– способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях (ПК-10)

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• *формирование знания* организации и архитектуры систем организационного, автоматизированного и автоматического управления объектами, методов анализа систем, моделей вычислений, синтеза дискретных корректирующих алгоритмов;

• *формирование умения* разрабатывать структурные схемы систем и ее элементы по модели функциональных алгоритмических структур;

• *формирование навыков* разработки организационно-технических мероприятий безопасности различных производственных процессов для защиты человека и среды его обитания.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- теоретические основы организационного управления;
- системы «человек – машина – среда»;
- принципы автоматического управления объектами;
- аналитические и графические модели автоматических систем;
- методы анализа качества САУ;
- цифровые САУ.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теория управления» относится к *вариативной* части (обязательной) Блока 1 (Б1) «Дисциплины (модули)» и является *обязательной* при освоении ОПОП по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профили «Безопасность технологических процессов и производств» и «Пожарная безопасность».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

•знать:

- технологические принципы управленческой деятельности;
- организацию и структуру современных систем организационного управления;
- распределение функций в человеко-машинных системах,
- принципы управления автоматизированными объектами,
- математическое описание линейных непрерывных САУ,
- принципы автоматического управления объектами,
- методы анализа устойчивости и качества автоматических систем,
- математическое описание работы дискретных САУ;

•уметь:

- строить модели организационных систем,
- определять устойчивость систем «человек – машина – среда»,
- строить функциональные и структурные схемы систем автоматического управления,
- использовать знания организации и архитектуры автоматических систем для проектирования её функциональной схемы,
- использовать модели в интерактивных программных средах для анализа устойчивости и качества автоматических систем;

●**владеть:**

- навыками расчёта показателей эффективности структур организационного управления,
- навыками разработки диспетчерских систем управления,
- навыками описания типовых динамических звеньев САУ и практикой использования их при анализе и синтезе систем,
- навыками практической работы в интерактивной среде MATLAB по разработке моделей автоматических систем и исследованию их устойчивости и качества,
- навыками исследования структур организаций,
- навыками расчёта пропускной способности оператора системы «человек – машина»,
- навыками построения структурных схем САУ с комбинированным принципом управления,
- навыками разработки законов управления объектами в форме дискретных передаточных функций и разностных уравнений.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ОК-14	Способность использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности	Б1.Б.04 Экономика Б1.ДВ.05.1 Экономика безопасности (Экономика пожарной безопасности) Б1.ДВ.07.2 Гражданская ответственность за выполнение требований Трудового кодекса	Б1.ДВ.09.2 Ответственность должностных лиц за выполнение требований экологической безопасности
ПК-10	Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях	Б1.Б.16 Газодинамика Б1.Б.17 Теплофизика Б1.Б.18 Электроника и электротехника	Б1.В.08 Безопасность в чрезвычайных ситуациях Б1.ДВ.10.2 Резервирование, дублирование и блокирование в промышленной безопасности Б1.В.11 Пожарная безопасность технологических процессов Б1.В.16 Пожарная безопасность в чрезвычайных ситуациях Б1.ДВ.09.2 Пожарная безопасность на транспорте

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ОК-14 и ПК-10.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-14

Код ОК-14	Формулировка компетенции Способность использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности
------------------	---

Код ОК-14 Б1.В.11 (БТПП) Б1.В.09 (ПБ)	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность применять организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности.
--	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенций студент Знает: - технологические принципы управленческой деятельности; - организацию и структуру современных систем организационного управления;	Вводные лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала..	<i>Задания к рубежному контролю: контрольная работа. Экзамен.</i>
Умеет: - строить модели организационных систем; - определять устойчивость систем «человек – машина – среда»;	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам).	<i>Отчет по практическим и лабораторным занятиям.</i>
Владеет: - навыками исследования структур организаций; - навыками расчёта показателей эффективности структур организационного управления; - навыками разработки диспетчерских систем управления; - навыками расчёта пропускной способности оператора системы «человек – машина»	<i>Самостоятельная работа.</i>	<i>Индивидуальное комплексное задание, комплексное задание: экзамен.</i>

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-10

Код ПК-10	Формулировка компетенции Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях
----------------------	---

Код ПК-10 Б1.В.11 (БТПП) Б1.В.09 (ПБ)	Формулировка дисциплинарной части компетенции Способность проводить анализ и выбор режимов функционирования производственных процессов, обеспечивающих эффективные и безопасные режимы функционирования объектов управления.
--	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - распределение функций в человеко – машинных системах, - принципы управления автоматизированными объектами, - математическое описание линейных не-прерывных САУ, - принципы автоматического управления объектами, - методы анализа устойчивости и качества автоматических систем, - математическое описание работы дискретных САУ;	Вводные лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала	Контрольная работа промежуточного контроля. Экзамен.
Умеет: - строить функциональные и структурные схемы систем автоматического управления, - использовать знания организации и архитектуры автоматических систем для проектирования её функциональной схемы, - использовать модели в интерактивных программных средах для анализа устойчивости и качества автоматических систем;	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам)	Контрольная работа промежуточного контроля. Отчеты по лабораторным работам.
Владет: - навыками описания типовых динамических звеньев САУ и практикой использования их при анализе и синтезе систем, - навыками практической работы в интерактивной среде MATLAB по разработке моделей автоматических систем и исследованию их устойчивости и качества, - навыками построения структурных схем САУ с комбинированным принципом управления, - навыками разработки законов управления объектами в форме дискретных передаточных функций и разностных уравнений.	Самостоятельная работа по подготовке к экзамену.	Индивидуальное комплексное задание, комплексное задание: экзамен.

--	--	--

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа	18		18
2	-в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)	4		4
	-в том числе в интерактивной форме			
	- практические занятия (ПЗ)	6		6
	-в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)	6		6
	-в том числе в интерактивной форме	-		-
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	117		117
44	- изучение теоретического материала	80		80
4	- расчётно-графические работы			
	- курсовой проект			
	- курсовая работа			
	- реферат			
	- подготовка к аудиторным занятиям (практическим, лабораторным)	10		10
	- подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям	10		10
	- индивидуальные задания (<i>универсальный вид заданий, содержание которых, как правило, выходят за рамки выше перечисленного перечня</i>)			
	- контрольная работа	17		17
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>экзамен</i>	9		9
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:			
	в часах (ч)	144		144
	в зачётных единицах (ЗЕ)	4		4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (заочная фор- ма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				КСР	ито- го- вый кон- троль	самостоя- тельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введе- ние	0,1	0,1							0,1
		1	2,5	0,5	2				15	17,5	
		2	0,2	0,2					10	10,2	
	Итого по моду- лю:			2,8	0,8	2		0,5		25	28,3/0,786
2	2	3	0,5	0,5					10	10,5	
		4	2,3	0,3	2				15	17,3	
	Итого по моду- лю:			2,8	0,8	2		0,5		25	28,3/0,786
3	3	5	4,8	0,8	2	2			10	14,8	
		6	0,2	0,2					5	5,2	
		7	2,3	0,3		2			10	12,3	
		8	3	1		2			25	28	
		Заключе- ние	0,1	0,1						0,1	
	Итого по моду- лю:			10,4	2,4	2	6	1		50	61,4/1,706
	Контрольная работа									17	17/0,472
Промежуточная атте- стация								9		9/0,25	
Всего:			16	4	6	6	2	9	117	144/4	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

(Лекции носят обзорный характер)

Модуль 1

Модели организационных систем

Раздел 1. Организационное управление

Л – 0,8 ч, ПЗ -2 ч, СРС – 25 ч.

Введение.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

Тема 1. Организация и структура современных систем организационного управления

Определение организационного управления. Определения терминов «управление» и «руководитель». Цели и задачи организационного управления. Основные методологические принципы познания, реализуемые в системном подходе. Субъекты и объекты управления.

Системность и системы. Понятие организации и её параметры. Структурирование организаций. Классификация организаций. Представление о системе управления в виде контура управления. Схема внешней среды организации. Типы организационных структур управления.

Тема 2. Технологические принципы управленческой деятельности

Концепция и принципы управления. Сущность управления организацией и её методологические основы. Способы принятия решений, коммуникационные процессы в управлении.

Требования к профессиональной компетенции руководителей. Методы руководства. Четыре функции управления.

Функциональные, генеральные, линейные руководители. Функции субъектов управления.

Должности руководителей, связанные со следующей деятельностью:

- исполнением прямых рабочих операций;
- управлением персоналом, выполняющим прямые операции;
- управлением руководителей;
- управлением бизнесом.

Групповая динамика и стиль руководства, эффективность управления, власть и влияние руководителя. Понятие харизмы руководителя.

Модуль 2

Устойчивость систем «человек – машина – среда»

Раздел 2. Автоматизированное управление

Л – 0,8 ч, ПЗ -2 ч, СРС – 25 ч.

Тема 3. Принципы управления автоматизированными объектами

Определение автоматизированного управления. Взаимосвязь инженерной психологии, эргономики и охраны труда в системе «человек – машина – среда» (СЧМС). Структура СЧМС.

Классификация систем «человек – машина» (СЧМ) по признакам: целевому назначению системы, характеристике человеческого звена, типу машинных звеньев, типу взаимодействия компонентов системы.

Свойства эргономичности: управляемость, обслуживаемость, осваиваемость, обитаемость. Критерии эргономичности: производительность труда, качество труда, напряжённость труда. Основные блоки человека на уровне физиологии (материальной) и психологии (духовной). Объекты управления, цель управления, субъекты управления.

Тема 4. Распределение функций в человеко – машинных системах

Психологический анализ возможностей человека и машины. Индуктивный и дедуктивный методы мышления. Принцип взаимодополняемости человека и машины. Распределение функций в человеко – машинных системах. Динамические характеристики человека – оператора. Типы операторской деятельности.

Диспетчерские системы управления. Устойчивость и эксплуатация систем «человек – машина – среда».

Модуль 3

Организация и архитектура автоматических систем

Раздел 3. Автоматическое управление

Л – 2,4 ч, ПЗ -2 ч, ЛР – 6 ч, СРС – 50 ч.

Тема 5. Математическое описание линейных непрерывных САУ

Виды объектов управления: объекты с самовыравниванием и без самовыравнивания, объекты с запаздыванием. Передаточные функции объектов.

Классификация систем управления по закону изменения выходной функции, по фундаментальным принципам управления, по числу контуров и регулируемых параметров, по наличию источников вспомогательной энергии в регуляторе, по характеру изменения переменных во времени, по виду дифференциальных уравнений, описывающих работу системы, по свойствам в установившемся режиме, по виду коэффициентов в дифференциальных уравнениях, по способу оптимизации параметров.

Структурные схемы систем управления объектами: общие принципы системной организации, обобщенная структурная схема САУ, типовая структурная схема трех - координатной системы.

Формы представления моделей систем. Дифференциальное уравнение общего вида для 3-координатной системы управления. Линеаризация уравнения. Линеаризованное дифференциальное уравнение системы для окрестности рабочей точки. Условия линеаризации уравнения. Понятие пространства состояний объекта или системы. Решение дифференциальных уравнений САУ методом пространства состояний. Методы вычислений матрицы перехода. Матричная передаточная функция. Понятие о графах. Графы систем управления. Определение передаточной функции системы. Правило написания передаточной функции замкнутой системы управления. Преобразование систем с неединичной обратной связью к системам с единичной обратной связью. Эталонная передаточная функция системы. Определение переходной и импульсной переходной функций САУ.

Частотные характеристики объектов и систем управления.

Теорема о предельном (конечном) значении функции. Определения статической и астатической систем по каналам управления и возмущения. Статические характеристики звеньев и объектов САУ. Динамические характеристики систем управления. Типовые входные воздействия.

Типовые динамические звенья систем управления

Статические (позиционные) звенья (апериодические звенья 1-го и 2-го порядков, колебательное звено), консервативное и неустойчивое звенья второго порядка, интегрирующие и дифференцирующие звенья, трансцендентные звенья. Переходные и передаточные функции звеньев, частотные характеристики.

Последовательное соединение звеньев, встречно-параллельное включение звеньев, последовательно-параллельное включение звеньев. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых контуров систем. Преобразование структурных схем.

Тема 6. Принципы автоматического управления объектами

Принцип управления по возмущению (принцип компенсации, принцип Понселе).

Структурная схема системы управления и её описание. Достоинства принципа управления по возмущению и затруднения в реализации этого принципа.

Принцип обратной связи (принцип управления по отклонению контролируемой функции от входного воздействия, принцип Ползунова-Уатта).

Математическое описание и структурная схема системы регулирования выходной координаты объекта. Физические процессы в системе с реализацией принципа Ползунова-Уатта. Достоинства и недостатки принципа обратной связи.

Комбинированный принцип управления.

Структурная схема системы с комбинированным принципом управления. Описание работы системы. Достоинства и недостатки комбинированного принципа управления.

Тема 7. Методы анализа устойчивости и качества автоматических систем

Определение устойчивости. Свободные и вынужденные колебания в системе. Влияние корней характеристического уравнения системы на устойчивость. Теоремы А. М. Ляпунова. Определение критерия устойчивости САУ. Необходимые (условия Рауса) и достаточные условия устойчивости. Критерии устойчивости Гурвица и Рауса. Принцип аргумента и критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости. Структурно-устойчивые и структурно-неустойчивые системы. Абсолютно устойчивые и условно устойчивые системы.

Определение терминов "качество САУ", "показатель качества", "анализ САУ". Требования, предъявляемые к системам автоматического управления.

Анализ статических ошибок в системе. Ошибка на выходе системы и рассогласование в системе. Коэффициенты ошибок.

Анализ качества САУ в динамике: прямые и косвенные показатели качества САУ. Методы анализа систем управления.

Тема 8. Математическое описание работы дискретных САУ

Микропроцессорные САУ: назначение ЦВМ в САУ, функциональная и структурная схемы, математическое описание экстраполятора нулевого порядка, выбор величины периода квантования сигналов. Теорема Котельникова-Шеннона. Решётчатые функции. Дискретное преобразование Лапласа. Z – преобразование.

Дискретная передаточная функция микро-ЭВМ, работающей в контуре управления аналоговым объектом. Линейный в форме разностного уравнения закон управления объектом. Устойчивость работы цифровых САУ.

Понятие нелинейных, оптимальных и адаптивных систем управления.

Заключение. Современные тенденции развития теории и практики САУ.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Исследование организационных структур управления объектами (семинар).
2.	4	Методика разработки диспетчерских систем управления.

3.	5	Математическое описание типовых динамических звеньев САУ и практика использования их при анализе и синтезе систем.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1.	5	Экспериментальное исследование динамических характеристик типовых звеньев систем управления.
2.	7	Исследование устойчивости линейных САУ по моделям в интерактивной среде MATLAB.
3.	8	Исследование дискретных САУ по моделям в интерактивной среде MATLAB.

5 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается в Методических указаниях для студентов заочной формы обучения по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», в которых приводится программа и контрольные задания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Теория управления». Там же приведены источники (в том числе и вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение	Изучение теоретического материала	80
1	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	1
4	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	1
5	Подготовка к практическим занятиям	1
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	1
	Подготовка к лабораторным работам	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
7	Подготовка к лабораторным работам	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	2
8	Подготовка к лабораторным работам	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	3
	Выполнение контрольной работы	17
	Итого: в ч / в ЗЕ	117/3,25

5.2 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1. Определение организационного управления. Определения терминов «управление» и «руководитель». Цели и задачи организационного управления. Основные методологические принципы познания, реализуемые в системном подходе. Субъекты и объекты управления.

Системность и системы. Понятие организации и её параметры. Структурирование организаций. Классификация организаций. Представление о системе управления в виде контура управления. Схема внешней среды организации. Типы организационных структур управления.

Тема 2. Концепция и принципы управления. Сущность управления организацией и её методологические основы. Способы принятия решений, коммуникационные процессы в управлении.

Требования к профессиональной компетенции руководителей. Методы руководства. Четыре функции управления. Функциональные, генеральные, линейные руководители.

Функции субъектов управления.

Должности руководителей, связанные со следующей деятельностью:

- исполнением прямых рабочих операций;
- управлением персоналом, выполняющим прямые операции;
- управлением руководителей;
- управлением бизнесом.

Групповая динамика и стиль руководства, эффективность управления, власть и влияние руководителя. Понятие харизмы руководителя.

Тема 3. Определение автоматизированного управления. Взаимосвязь инженерной психологии, эргономики и охраны труда в системе «человек – машина – среда» (СЧМС). Структура СЧМС.

Классификация систем «человек – машина» (СЧМ) по признакам: целевому назначению системы, характеристике человеческого звена, типу машинных звеньев, типу взаимодействия компонентов системы.

Свойства эргономичности: управляемость, обслуживаемость, осваиваемость, обитаемость. Критерии эргономичности: производительность труда, качество труда, напряжённость труда. Основные блоки человека на уровне физиологии (материальной) и психологии (духовной). Объекты управления, цель управления, субъекты управления.

Тема 4. Психологический анализ возможностей человека и машины. Индуктивный и дедуктивный методы мышления. Принцип взаимодополняемости человека и машины. Распределение функций в человеко – машинных системах. Индуктивный и дедуктивный методы мышления. Динамические характеристики человека – оператора. Типы операторской деятельности.

Диспетчерские системы управления. Устойчивость и эксплуатация систем «человек – машина – среда».

Тема 5. Виды объектов управления: объекты с самовыравниванием и без самовыравнивания, объекты с запаздыванием. Передаточные функции объектов.

Классификация систем управления по закону изменения выходной функции, по фундаментальным принципам управления, по числу контуров и регулируемых параметров, по наличию источников вспомогательной энергии в регуляторе, по характеру изменения переменных во времени, по виду дифференциальных уравнений, описывающих работу системы, по свойствам в установившемся режиме, по виду коэффициентов в дифференциальных уравнениях, по способу оптимизации параметров.

Структурные схемы систем управления объектами: общие принципы системной организации, обобщенная структурная схема САУ, типовая структурная схема трех - координатной системы. Формы представления моделей систем.

Дифференциальное уравнение общего вида для 3-координатной системы управления. Линеаризация уравнения. Линеаризованное дифференциальное уравнение системы для окрестности рабочей точки. Условия линеаризации уравнения. Понятие пространства состояний объекта или системы. Решение дифференциальных уравнений САУ методом пространства состояний. Методы вычислений матрицы перехода. Матричная передаточная функция. Понятие о графах. Графы систем управления. Определение передаточной функции системы. Правило написания передаточной функции замкнутой системы управления. Преобразование систем с неединичной обратной связью к системам с единичной обратной связью. Эталонная передаточная функция системы. Определение переходной и импульсной переходной функций САУ. Частотные характеристики объектов и систем управления.

Теорема о предельном (конечном) значении функции. Определения статической и астатической систем по каналам управления и возмущения. Статические характеристики звеньев и объектов САУ. Динамические характеристики систем управления. Типовые входные воздействия.

Типовые динамические звенья систем управления.

Статические (позиционные) звенья (апериодические звенья 1-го и 2-го порядков, колебательное звено), консервативное и неустойчивое звенья второго порядка, интегрирующие и дифференцирующие звенья, трансцендентные звенья. Переходные и передаточные функции звеньев, частотные характеристики.

Последовательное соединение звеньев, встречно-параллельное включение звеньев, последовательно-параллельное включение звеньев. Передаточные функции разомкнутых и замкнутых контуров систем. Преобразование структурных схем.

Тема 6. Принцип управления по возмущению (принцип компенсации, принцип Понселе).

Структурная схема системы управления и её описание. Достоинства принципа управления по возмущению и затруднения в реализации этого принципа.

Принцип обратной связи (принцип управления по отклонению контролируемой функции от входного воздействия, принцип Ползунова-Уатта).

Математическое описание и структурная схема системы регулирования выходной координаты объекта. Физические процессы в системе с реализацией принципа Ползунова-Уатта. Достоинства и недостатки принципа обратной связи.

Комбинированный принцип управления.

Структурная схема системы с комбинированным принципом управления. Описание работы системы. Достоинства и недостатки комбинированного принципа управления.

Тема 7. Определение устойчивости. Свободные и вынужденные колебания в системе. Влияние корней характеристического уравнения системы на устойчивость. Теоремы А. М. Ляпунова. Определение критерия устойчивости САУ. Необходимые (условия Рауса) и достаточные условия устойчивости. Критерии устойчивости Гурвица и Рауса. Принцип аргумента и критерий устойчивости Найквиста. Запасы устойчивости. Структурно-устойчивые и структурно-неустойчивые системы. Абсолютно устойчивые и условно устойчивые системы.

Определение терминов "качество САУ", "показатель качества", "анализ САУ". Требования, предъявляемые к системам автоматического управления.

Анализ статических ошибок в системе. Ошибка на выходе системы и рассогласование в системе. Коэффициенты ошибок.

Анализ качества САУ в динамике: прямые и косвенные показатели качества САУ. Методы анализа систем управления.

Тема 8. Микропроцессорные САУ: назначение ЦВМ в САУ, функциональная и структурная схемы, математическое описание экстраполятора нулевого порядка, выбор величины периода квантования сигналов. Теорема Котельникова-Шеннона. Решётчатые функции. Дискретное преобразование Лапласа. Z – преобразование.

Дискретная передаточная функция микро-ЭВМ, работающей в контуре управления аналоговым объектом. Линейный в форме разностного уравнения закон управления объектом. Устойчивость работы цифровых САУ.

Понятие нелинейных, оптимальных и адаптивных систем управления.

5.2.1 Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрен

5.2.2 Реферат

Не предусмотрен

5.2.3 Расчетно-графические работы

Не предусмотрены

5.2.4 Контрольная работа

Предусматриваются в виде выполнения контрольной работы по варианту задания в соответствии с требованиями, изложенными в Методических указаниях по выполнению контрольной работы по дисциплине «Теория управления» для студентов направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» заочной формы обучения. В объём контрольной работы входит теоретическая и практическая часть в виде расчётов пропускной способности человека-оператора по приему и переработке информации, анализа устойчивости систем и построения организационной структуры предприятия, где протекает профессиональная деятельность студента.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Преподавание дисциплины «Теория управления» ведётся с применением следующих видов образовательных технологий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

Лекция. Проведение лекционных занятий по дисциплине носит обзорный характер, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов самостоятельного усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и необходимость самостоятельного изучения материала

Практическое занятие. Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; формируются группы (команды). При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний изучаемой дисциплины для решения основной задачи дисциплины - обеспечение эффективного функционирования объектов управления, закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления об автоматическом и автоматизированном управлении в системах различной природы.

Лабораторные занятия. Проведение лабораторных занятий основывается на практических, научных (учебных) исследованиях устойчивости и качества функционирования автоматических и автоматизированных систем управления. Основная цель исследования, основываясь на полученные научные выводы, вырабатывать рекомендации по применению методов и средств для практической реализации оптимальных алгоритмов управления. Роль преподавателя сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

Самостоятельная работа – изучение студентами теоретического материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям, оформление отчётов по выполненным практическим и лабораторным работам, выполнение контрольной работы для приобретения новых теоретических знаний и практических умений и навыков.

Консультация – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических знаний, приобретённых студентом на обзорных лекциях и в результате самостоятельной работы.

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путём творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Не предусмотрен

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в форме защиты отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам.

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольная работа (модуль 1, 2, 3).

Контрольная работа состоит из ответов на пять теоретических вопросов и выполнения трех практических заданий по вариантам. Номер выполняемого варианта контрольной работы определяется последней цифрой в номере зачётной книжки студента.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций **Экзамен**

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Типовые практические задания к экзамену:

1. По представленным характеристикам определить типы динамических звеньев.
2. Оценить достоинства и недостатки организационной структуры управления по заданной структурной схеме.
3. Разработать программу управляющего дискретного алгоритма по его дискретной передаточной функции.
4. Определить качество работы системы автоматического управления по её переходной характеристике. Сделать вывод об эффективности работы САУ.
5. По представленным данным сравнить возможности человека и машины в эргатических системах.

Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежного и промежуточного контроля.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания к практическим, лабораторным работам, контрольные работы, методы оценки, критерии оценивания, вопросы для подготовки к экзаменам, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды рубежного и итогового контроля освоения компонентов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения компонентов и частей компетенций

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный		Рубежный	Промежуточная аттестация
	ПЗ	ЛР	РК	Экзамен
	Усвоенные знания			
3.1 технологические принципы управленческой деятельности	ОПЗ 1		РКР 1	ТВ
3.2 организацию и структуру современных систем организационного управления	ОПЗ 1		РКР 1	
3.3 распределение функций в человеко – машинных системах	ОПЗ 2		РКР 2	
3.4 принципы управления автоматизированными объектами	ОПЗ 2		РКР 2	
3.5 математическое описание линейных непрерывных САУ	ОПЗ 3		РКР 3	
3.6 принципы автоматического управления объектами	ОПЗ 3		РКР 3	
3.7 методы анализа устойчивости и качества автоматических систем	ОПЗ 3		РКР 3	
3.8 математическое описание работы дискретных САУ	ОПЗ 3		РКР 3	

	Освоенные умения			
У.1 строить модели организационных систем	ОПЗ 1			ПЗ
У.2 определять устойчивость систем «человек – машина – среда»	ОПЗ 2			
У.3 строить функциональные и структурные схемы систем автоматического управления	ОПЗ 3	ОЛР 1		
У.4 использовать знания организации и архитектуры автоматических систем для проектирования её функциональной схемы	ОПЗ 3	ОЛР 2		
У.5 использовать модели в интерактивных программных средах для анализа устойчивости и качества автоматических систем	ОПЗ 3	ОЛР 3		
	Приобретенные владения			
В.1 навыками расчёта показателей эффективности структур организационного управления			ИКЗ	КЗ
В.2 навыками разработки диспетчерских систем управления			ИКЗ	
В.3 навыками описания типовых динамических звеньев САУ и практикой использования их при анализе и синтезе систем			ИКЗ	
В.4 навыками практической работы в интерактивной среде MATLAB по разработке моделей автоматических систем и исследованию их устойчивости и качества			ИКЗ	
В.5 навыками исследования структур организаций			ИКЗ	
В.6 навыками расчёта пропускной способности оператора системы «человек – машина»			ИКЗ	
В.7 навыками построения структурных схем САУ с комбинированным принципом управления			ИКЗ	
В.8 навыками разработки законов управления объектами в форме дискретных передаточных функций и разностных уравнений			ИКЗ	

ОПЗ – отчет по практическому занятию;

РКР – рубежная контрольная работа;

ИКЗ – индивидуальное комплексное задание

ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

7. График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																				Ито- го, ч.		
	6 семестр	7 семестр																					
		44-45	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		19	20
Лекции	4																					4	
Практиче- ские занятия																				4	2	6	
Лаборатор- ные работы																				2	4	6	
КСР																						2	
Изучение теоретиче- ского мате- риала		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5			80	
Подготовка к практиче- ским заняти- ям																				6	4	10	
Подготовка отчетов по практиче- ским заняти- ям																				6	4	10	
Подготовка к лаборатор- ным работам																							
Подготовка отчетов по лаборатор- ным работам																							
Контрольная работа												3	3	3	4	4	К					17	
		М 1					М2					М3											
Дисциплин. контроль																						экза- мен	

К – представление контрольной работы преподавателю на кафедру БЖ

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.11 (БТПП) Б1.В.09 (ПБ) «Теория управления» (индекс и полное название дисциплины)	Блок 1. Дисциплины (модули) (цикл дисциплины)
	☒ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
20.03.01 (код направления подготовки)	Техносферная безопасность /Безопасность технологических процессов и производств, Пожарная безопасность (полное название направления подготовки / профиль подготовки)
ТБ/БТПП, ПБ (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☒ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☒ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр(-ы): <u>7</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>20</u>

Коломыцев Вячеслав Григорьевич, доцент,
 электротехнический факультет,
 кафедра «Микропроцессорные средства автоматизации», телефон: 2-39-18-22, 8-909- 106-52-01, 8-982-242-90-95,
 e-mail: mars_2009pl@mail.ru

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления: Учебник – СПб: Изд-во «Профессия», 2007-749 с.	52
2	Васильев Е.М., Коломыцев В.Г. Теория автоматического управления. Дискретные системы: Учебное пособие – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012-151с .	40 +35
3	Васильев Е.М., Коломыцев В.Г. Теория автоматического управления. Нелинейные системы: Учебное пособие – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011-114с .	50 +35

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

4	Дорф Р., Бишоп Р. Современные системы управления: Учебник-М.:Изд-во «Лаборатория Базовых Знаний», 2012- 831 с.	3
5	Дружинин Г.В., Дружинин Ю.Г. Анализ человеко – машинных систем на железнодорожном транспорте: Учебник. – М.: ГОУ «Учебно – методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2008. – 288с.	НЭБ
6	Управление персоналом организации: Учебник/ Под ред. А.Я. Кибанова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 695с.	НЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Душин С.Е., Зотов Н.С., Имаев Д.Х. и др. Под ред. В.Б.Яковлева. Теория автоматического управления: Учебник - М.: Изд-во «Высшая школа», 2005-567 с.	50
2	Иванов В.А. и др. Математические основы теории автоматического управления. В 3-х т. Под ред. Б.К. Чемоданова. М.: Изд. МГТУ, Т2, 2008-615с, Т3, 2009-350с.	9 2
3	Диркс Г.Г., Коломыцев В.Г. Проектирование микропроцессорных систем автоматического управления. Ч.1. Синтез систем автоматического управления: Учебное пособие - Пермь: Изд-во ПГТУ, 1997-175с.	100
4	Лукас В.А. Теория управления техническими системами: Учебник- Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2005-676с.	50
2.2 Периодические издания		
	Не используются.	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не используются.	
2.4 Официальные издания		
	Не используются.	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1.	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2.	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	
3.	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки  Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер*	Назначение
1	Практическое	MATLAB		Моделирование объектов и систем автоматического управления.

8.4 Аудио и видео пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6

1	Лаборатория моделирования объектов и систем управления	<i>Кафедра МСА</i>	100, корп. А, ЭТФ	25	12
---	--	--------------------	----------------------	----	----

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол- во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитори и
1	2	3	4	5
1	ПК <i>Intel Pentium Dual CPU</i> 2000 МГц	12	Оперативное управление	100, корп. А, ЭТФ

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		