

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
Кафедра «Управление инновационными процессами и проектами»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Теория и системы управления»

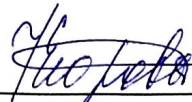
основной профессиональной образовательной программы
подготовки бакалавров по направлению

27.03.05 «Инноватика», 17
18 г.

Форма обучения	заочная
Технология обучения	традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
старший преподаватель


В.П. Егорова
« 19 » 07 2017 г.

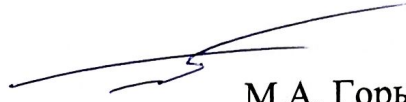
СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 19 » 07 2017 г.

Заведующий кафедрой

«Управление инновационными процессами и проектами»


М.А. Горькавый
« 19 » 07 2017 г.

Декан ФЗДО


М.В. Семибратова
« 19 » 07 2017 г.

Начальник УМУ


Е.Е. Поздеева
« 19 » 07 2017 г.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Теория и системы управления» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 г. № 1006, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 27.03.05 «Инноватика».

Задачи дисциплины	Развитие навыков построения и анализа моделей теории управления и систем управления, математического поиска оптимальных решений задач представляемых данными моделями.
Основные разделы дисциплины	1. Введение в теорию управления. 2. Общие принципы управления. 3. Системы автоматического управления. 4. Устойчивость систем автоматического управления.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Теория и системы управления» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
ОПК-7 - способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационных технологий в инновационной деятельности	Знать основные понятия и термины теории управления, виды систем управления. Знать программное управление, принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации	Уметь применять основные методы получения и преобразования моделей динамических систем. Уметь применять знания анализа и синтеза систем управления, в т.ч. систем с цифровыми управляющими устройствами	Владеть навыками формализации прикладных задач управления. Владеть способностью выбирать конкретные методы выработки управленческих решений

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория и системы управления» изучается на 2 курсе(ах) в 4 семестре(ах). Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Математика», «Физика», «Химия», «Материаловедение» на предыдущих этапах освоения компетенции ОПК-7.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Теория и системы управления» является завершающим этапом формирования компетенции ОПК-7.

Дисциплина «Теория и системы управления» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	48
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками) в том числе в форме практической подготовки:	16 10 часов практ.подг.

Объем дисциплины	Всего академических часов
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки:	32 12 часов практ.подг.
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	96
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	36

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Тема 1.1 Основные понятия теории управления. Управление и системы управления. Главные элементы процесса управления. Управляющее воздействие. Структурная схема системы управления. Цель управления. Блок управления. Основные задачи теории управления.	2			2
Управляющие параметры. Пространство состояний объекта управления.				2
Тема 1.2 Классификация систем управления. Принципы управления. Методы классификации систем. Классификация систем по свойствам в установившемся режиме.	2			4
Моделирование систем управления*			6	8
Тема 2.1 Динамический режим работы Переходные процессы в системе. Оценки переходных характеристик. Импульсная характеристика.	2			4
Исследование разомкнутой линейной системы*			4	12
Тема 3.1 Структура и функциональные компоненты САУ. Основные компоненты САУ. Укрупненная схема системы управления. Управление сложными системами. Регуляторы и задающие блоки.	2			4
Локальные задачи управления. Многоканальное управление.		5		8
Тема 3.2 Математическая модель объекта управления. Система линейных уравнений объекта. Передаточная функция системы.	2			4
Построение моделей вход-выход. Простейшие соединения блоков. Передаточные функции систем управления.		5		8
Тема 4.1 Критерии устойчивости. Понятие устойчивости системы. Условие устойчиво-	4			4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
сти САУ.				
Критерий Гурвица. Критерий устойчивости Найквиста.		10		2
Тема 4.2 Точность систем. Статическая точность. Динамическая точность. Качество систем. Показатели качества систем управления. Показатели качества переходного процесса.	2			2
Программирование системы управления.*			2	10
Подготовка и оформление РГР				22
ИТОГО по дисциплине	16	20	12	96

* реализуется в форме практической подготовки

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	28
Подготовка к занятиям семинарского типа	36
Подготовка и оформление РГР	34
	96

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Теория управления в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие, 2-е изд., стереотип. - 2-е изд. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 584 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Шишов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 396 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 224 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система.- Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2. Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. - М. : ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2015. - 377 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система.- Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения.

СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

– работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и элек-

тронных источников информации по индивидуальному заданию;

- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение лабораторных и практических работ;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля.

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе практических занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Промежуточная аттестация (экзамен) производится в конце семестра и также оценивается в баллах.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных на экзамене. Максимальный итоговый рейтинг – 10 баллов. Оценке «отлично» соответствует 100-85 баллов; «хорошо»- 85-70; «удовлетворительно» - 70-60; менее 60 – «неудовлетворительно».

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

- 1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
- 3) znaniyum.com: электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2021 – ООО «Знаниум» – URL: <http://www.znaniyum.com> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 4) consultant.ru: информационно-справочная система «Консультант плюс» : сайт. – Москва, 2021 – . – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 5) iprbookshop.ru: электронно-библиотечная система : сайт. – Саратов, 2021 – ООО «Компания "Ай Пи Ар Медиа"» – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 15.06.2021).

6) urait.ru/: образовательная платформа Юрайт: сайт. – Москва, 2021 – . – URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Библиотека РФФИ <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
- 2) Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" <https://cyberleninka.ru/>
- 3) znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2021 – ООО «Знаниум» – URL: <http://www.znaniium.com> (дата обращения: 15.06.2021). – Режим досту- па: для зарегистрир. пользователей.
- 4) consultant.ru: информационно-справочная система «Консультант плюс» : сайт. – Москва, 2021 – . – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обраще- ния: 15.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
- 5) iprbookshop.ru: электронно-библиотечная система : сайт. – Сара- тов, 2021 – ООО «Компания "Ай Пи Ар Медиа"» – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обраще- ния: 15.06.2021).
- 6) urait.ru/: образовательная платформа Юрайт: сайт. – Москва, 2021 – . – URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей

8.6 Лицензионное программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ☐ ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- ☐ участие в дискуссиях;
- ☐ выполнение проектных и иных заданий;

- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений. Оценка заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему

средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин

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 и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- ☐ просматривать основные определения и факты;
- ☐ повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- ☐ изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- ☐ самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- ☐ использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических

положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций...и т.д.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

Методические указания по выполнению расчетно-графической работы

Теоретическая часть расчетно-графической работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов. К каждой теме расчетно-графической работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
207/3	Лаборатория ПЭВМ (медиа)	Персональные компьютеры (программирование), медиа

209/3	Лаборатория проектирования технологических нововведений	Персональные компьютеры (программирование) , медиа
-------	---	--

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук). Для занятий используется аудитория № 207, № 209 корпус 3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. 6.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 214 корпус № 3).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется допол-

нительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹**по дисциплине****Теория и системы управления»**

Направление подготовки	« 27.03.05 Инноватика
Направленность (профиль) образовательной программы	«Управление инновационными проектами»
Квалификация выпускника	«Бакалавр»
Год начала подготовки (по учебному плану)	«2019»
Форма обучения	«очная»
Технология обучения	традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	4	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
«Экзамен»	Кафедра УИПП

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по практике

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по практике		
	Перечень знаний	Перечень умений	Перечень навыков
Общепрофессиональные			
ОПК-7 - способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	Знать основные понятия и термины теории управления, виды систем управления. Знать программное управление, принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации	Уметь применять основные методы получения и преобразования моделей динамических систем. Уметь применять знания анализа и синтеза систем управления, в т.ч. систем с цифровыми управляющими устройствами	Владеть навыками формализации прикладных задач управления. Владеть способностью выбирать конкретные методы разработки управленческих решений

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1-4	ОПК-7	Лабораторная работа	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-7	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-4	ОПК-7	Вопросы к экзамену	Полнота и аргументированность ответов

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр				
<i>Промежуточная аттестация в форме Экзамены</i>				
1	Лабораторная работа 1	в течение семестра	5 баллов	5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
2	Лабораторная работа 2	в течение семестра	5 баллов	
3	Лабораторная работа 3.	в течение семестра	5 баллов	
4	Лабораторная работа 4.	в течение семестра	5 баллов	
7	РГР	в течение семестра	30 баллов	
Текущий контроль		-	50 баллов	-
1	Экзамен	сессия	50	60 – студент владеет знаниями в полном объеме, самостоятельно, логически последовательно и исчерпывающе отвечает на поставленные вопросы; 44 – студент владеет знаниями почти в полном объеме (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; 30 – студент владеет только обязательным минимумом знаний по дисциплине; 0 – студент не освоил обязательного минимума знаний, не способен ответить на поставленный вопрос
ИТОГО:			100 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый, минимальный уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий, максимальный уровень)				

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Лабораторная работа 1. Моделирования систем управления.

1. Как найти передаточную функцию интегратора, охваченного обратной связью?
2. Как найти передаточную функцию системы по возмущению?
3. Почему при использовании ПД-регулятора система не компенсирует постоянное возмущение?
4. Как, зная статический коэффициент усиления по возмущению, определить установившееся отклонение от заданного курса?
5. Какими свойствами должна обладать передаточная функция по возмущению для того, чтобы постоянное возмущение полностью компенсировалось?
6. Какими свойствами должен обладать регулятор для того, чтобы постоянное возмущение полностью компенсировалось?
7. Какие преимущества дает использование интегрального канала в ПИД-регуляторе?
8. Почему порядок передаточной функции замкнутой системы по возмущению с ПИД-регулятором на 1 больше, чем для системы с ПД-регулятором?

Лабораторная работа 2. Исследование разомкнутой линейной системы.

1. Что такое
 - передаточная функция
 - нули и полюса передаточной функции
 - импульсная характеристика (весовая функция)
 - переходная функция
 - частотная характеристика
 - модель в пространстве состояний
 - модель вида «нули-полюса»
 - коэффициент усиления в статическом режиме
 - полоса пропускания системы
 - время переходного процесса

- частота среза системы
 - собственная частота колебательного звена
 - коэффициент демпфирования колебательного звена
2. В каких единицах измеряются
- коэффициент усиления в статическом режиме
 - полоса пропускания системы
 - время переходного процесса
 - частота среза системы
 - собственная частота колебательного звена
 - коэффициент демпфирования колебательного звена
3. Как связана собственная частота с постоянной времени колебательного звена?
4. Может ли четверка матриц

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ -1 & -3 & -1 \\ 2 & 2 & 2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, C = [1 \quad 2], D = 0$$

быть моделью системы в пространстве состояний? Почему? Какие соотношения между матрицами должны выполняться в общем случае?

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Практическое задание 1. Активные и пассивные системы. Субъекты и объекты управления.

Исследование субъектов и объектов управления, временных характеристик типовых звеньев САУ. Определение векторно-матричного описания объекта.

Практическое задание 2. Операция управления. Методы управления.

Устойчивость импульсных систем. Оценка качества импульсных систем.

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА «Моделирование систем управления»

Цель работы: освоение методов моделирования линейных систем

Задачи работы:

- научиться строить и редактировать модели систем управления в пакете;
- научиться изменять параметры блоков;
- научиться строить переходные процессы;
- оценить влияние настроечных параметров ПИД-регулятора на качественные показатели процесса регулирования в одноконтурной АСУ.

Содержание отчёта: краткое описание исследуемой системы, схемы ПИД-регулятора и одноконтурной АСР, графики переходных процессов в одноконтурной АСР при изменении задания и отработке возмущения с различными типами регуляторов и соответствующие им настройки регуляторов, анализ влияния настроечных параметров на процесс регулирования.

Описание моделируемой системы:

В работе требуется провести исследование одноконтурной АСР с ПИД-регулятором. Её структурная схема показана на рисунке 1.

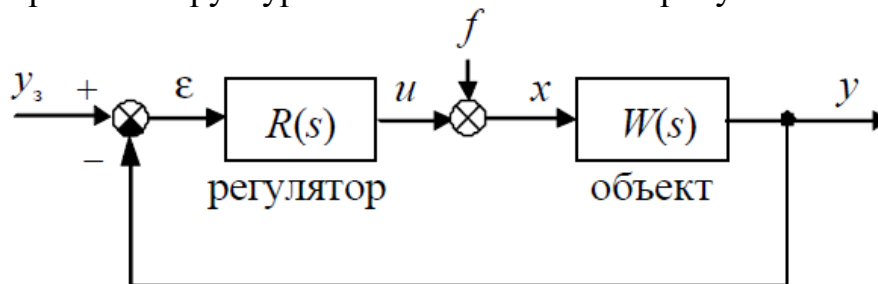


Рисунок 1 – Структурная схема одноконтурной АСР

Передаточная функция промышленных объектов во многих случаях с достаточной точностью может быть представлена в виде:

$$W(s) = \frac{K_{об} e^{-\tau s}}{(Ts + 1)(\sigma s + 1)}$$

где T, σ – соответственно, большая и меньшая постоянные времени объекта управления; $K_{об}$ – коэффициент усиления объекта управления; τ – время чистого запаздывания.

Передаточная функция ПИД-регулятора

$$W_p(s) = K_p + \frac{K_i}{s} + K_d s,$$

где K_p, K_i, K_d – соответственно, настроечные коэффициенты пропорциональной, интегральной и дифференциальной составляющей.

Задание

1. Выполните моделирование системы
2. Подберите настроечные параметры регулятора, обеспечивающие устойчивость замкнутой системы регулирования.
3. Постройте график переходного процесса при отработке возмущения.
4. Проведите исследование одноконтурной АСР с различными типами регуляторов (П, ПИ, ПИД, ПД) с целью оценки влияния настроечных параметров регулятора на прямые показатели качества процесса регулирования (статическая и динамическая ошибки регулирования, величина перерегулирования, время переходного процесса), а также на устойчивость системы.

Варианты для выполнения РГР представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Варианты заданий на РГР

№	$K_{об}$	T	σ	τ
1	1,5	10	5	2
2	2,0	15	4	3
3	3,0	17	3	4
4	3,5	18	4	2
5	3,2	12	5	3
6	0,5	13	7	4
7	1,2	14	6	3
8	2,5	11	3	2
9	1,7	18	3	3
10	2,1	12	4	4

Содержание РГР

РГР состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка должна содержать: введение, техническое задание в соответствии с вариантом, основную часть расчеты со всеми пояснениями), заключение и список использованных источников.

Пояснительную записку представляют к защите в сброшюрованном виде. Примерный объем пояснительной записки 15 с.

Выполненная РГР должна удовлетворять нормативным документам университета, с которыми можно ознакомиться в отделе стандартизации или на сайте университета. Отступления от указанных требований могут служить основанием для возврата проекта на исправление.

3.2 Задания для промежуточной аттестации

Экзамен

Контрольные вопросы к экзамену

1. Основные понятия теории автоматического управления.
2. Классификация САУ.
3. Математические модели систем управления. Формы представления моделей.
4. Системы статического регулирования по принципу отклонения.
5. Системы астатического регулирования по принципу отклонения.
6. Системы с регулированием по возмущению.
7. Уравнения статики и динамики. Линеаризация дифференциальных уравнений.
8. Формы записи линейных дифференциальных уравнений. Передаточные функции.
9. Структурные схемы. Преобразование структурных схем.
10. Частотные характеристики.
11. Временные характеристики.

12. Классификация звеньев. Безынерционное (пропорциональное) звено. Примеры.
13. Интегрирующие звенья. Примеры.
14. Дифференцирующие звенья. Примеры.
15. Аперiodическое звено. Примеры.
16. Форсирующее звено. Примеры.
17. Колебательное звено. Примеры.
18. Неминимально-фазовые звенья.
19. Понятие устойчивости. Условие устойчивости линейных непрерывных систем автоматического управления. Влияние вида корней характеристического уравнения на устойчивость системы.
20. Алгебраические критерии устойчивости.
21. Критерий Найквиста.
22. Устойчивость систем со звеном запаздывания.
23. Структурно устойчивые и структурно неустойчивые системы. Влияние структуры и передаточного коэффициента на устойчивость.
24. Оценка качества управления. Прямые показатели качества.
25. Частотные показатели качества управления.
26. Корневые показатели качества управления.
27. Интегральные показатели качества управления.
28. Точность систем.
29. Чувствительность систем.
30. Управляемость и наблюдаемость.
31. Синтез линейных систем управления. Методы коррекции динамических свойств систем.
32. Синтез последовательных корректирующих устройств по ЛАЧХ.
33. Синтез параллельных корректирующих устройств по ЛАЧХ.
34. Синтез линейных систем управления с использованием оценки ИВМО.
35. Модальное регулирование.
36. Анализ непрерывных САУ на компьютере.

Лист регистрации изменений к РПД

	Номер протокола заседания кафедры, дата утверждения изменения	Количество страниц изменения	Подпись автора РПД

