

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.


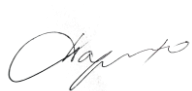
Кафедра «Управление и защита информации»

Авторы Сеславин Андрей Игоревич
Мелешин Иван Сергеевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оптимальное управление

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Системы, методы и средства цифровизации и управления</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: Заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 21.05.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) Оптимальное управление является изучение принципов построения Оптимальных и адаптивных систем управления и применение программируемых средств, реализующих алгоритмы моделирования и оптимизации проектируемых систем управления. В результате изучения дисциплины студенты должны научиться использовать программные средства и аналитические методы в решении задач оптимального управления и исследования адаптивных систем управления.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Оптимальные и адаптивные системы» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

проектно-конструкторской;
научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;

расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления.

Научно-исследовательская деятельность:

анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Оптимальное управление" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: Основные методы Математического анализа, Линейной алгебры и Теории Дифференциальных уравнений. Понятия, определения и термины Высшей математики. Математические модели и структурные схемы систем управления

Умения: Оформлять, представлять, описывать, характеризовать системы управления с помощью математических формул

Навыки: Решения задач, используя математический анализ, линейную алгебру, теорию дифференциальных уравнений. Применения стандартных пакетов ПО

2.1.2. Теория автоматического управления:

Знания: Понятия, определения и термины Теории управления. Явления устойчивости, управляемости и наблюдаемости в системах управления. Параметры и оценки качества систем управления. Качества алгоритмов. Системы управления их звенья. Переходные процессы, в системах управления, Установившиеся режимы и состояния равновесия систем управления. Принципы работы систем управления. Обратные связи. Основы теории управления. Теория устойчивости динамических систем. Алгоритмы исследования устойчивости и качества систем управления. Классификация систем управления.

Умения: Выбирать, выделять, отделять объекты, регуляторы в системах управления. Высказывать, формулировать, выдвигать гипотезы о причинах возникновения неустойчивости и неуправляемости в системах управления. Рассчитывать, определять, находить, решать, вычислять, оценивать, измерять параметры, характеристики, величины и установившиеся состояния систем управления, используя их математические модели, методы, применяя, алгоритмы и расчета систем управления. Выбирать способы, методы, приемы, алгоритмы и модели, а также критерии устойчивости для систем управления.

Навыки: Ставить цель при исследовании и проектировании систем оптимального управления и адаптивных систем и организовывать её достижение, уметь пояснить свою цель.

2.1.3. Технические средства автоматизации и управления:

Знания: Современных технических средств автоматизации. Основ технических средств управления. Точность и ошибки в системах управления.

Умения: Выбирать необходимые приборы и оборудование для снятия характеристик систем управления. Контролировать, проверять, осуществлять самоконтроль до, в ходе и после выполнения работы. Изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, для решения конкретных задач исследования и проектирования систем управления. Формулировать, ставить, формализовать проблемы, вопросы и задачи проектирования систем управления.

Навыки: Работать с компьютером как средством управления информацией. Организовывать планирование, анализ, рефлекссию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности. Классифицировать, систематизировать, дифференцировать

факты, явления, объекты, систем управления, методы, решения, задачи оптимизации., самостоятельно формулируя основания для классификации систем управления.

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКР-1 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления;	ПКР-1.1 Организует и проводит обследование объекта управления. ПКР-1.2 Проводит анализ существующих разработок систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества; обобщает выводы. ПКР-1.3 Разрабатывает и формулирует техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих. ПКР-1.4 Выполняет документирование и моделирование бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации.
2	ПКС-1 Способен выявлять, формализовать и решать задачи автоматического управления в транспортных системах.	ПКС-1.1 Знает основные тенденции развития современной электроники и вычислительной техники, применяемой в системах автоведения поездов. ПКС-1.2 Умеет применять современные средства проектирования при разработке систем автоматического управления движением поездов. ПКС-1.3 Владеет навыками современных информационных технологий для проектирования и исследования систем автоведения поездов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 8
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	24	24
практические (ПЗ) и семинарские (С)	24	24
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	24	24
Самостоятельная работа (всего)	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1	КР (1), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	8	Раздел 1 Постановка задачи оптимального управления	6	6	8		18	38	
2	8	Тема 1.1 1.1. Общие сведения об оптимальных, адаптивных и самонастраивающихся системах. Краткая историческая справка.	2	2	4		6	14	
3	8	Тема 1.2 1.2. Примеры постановки задач оптимального управления транспортными объектами.	2	2			6	10	
4	8	Тема 1.3 1.3. Оптимальное управление движением поезда; оптимальное управление двигателем поворота платформы экскаватора; задач о безударной стыковке двух ТСЛ, управление двигателем лебедки портового крана и др.	2	2	4		6	14	
5	8	Раздел 2 Методы решения задач оптимального управления	12	12	12		36	72	
6	8	Тема 2.1 2.1. . Методы классического вариационного исчисления. Функционал. Условия экстремума функционала.	2	2			6	10	
7	8	Тема 2.2 2.2. Уравнение Эйлера – Лагранжа. Задача с закрепленными концами. Задачи на	2	2	4		6	14	ПК1, Устный опрос и проверка индивидуальных заданий

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		условный экстремум. Ограничения типа равенств. Задача Лагранжа							
8	8	Тема 2.3 2.3. Изопериметрическая задача. Ограничения типа неравенств. Задачи с подвижными концами. Условия трансверсальности.	2	2			6	10	
9	8	Тема 2.4 2.4. Динамическое программирование. Постановка задачи. Уравнение Беллмана. Алгоритм решения задач оптимального управления методом динамического программирования. Вычислительный алгоритм метода АКоР.	2	2	4		6	14	
10	8	Тема 2.5 2.5. Дискретный вариант метода динамического программирования. Два этапа расчета оптимального управления.	2	2			6	10	
11	8	Тема 2.6 2.6. Теория принципа максимума Понтрягина. Примеры: задача набора высоты самолетом, задача оптимальной маршрутизации.	2	2	4		6	14	
12	8	Раздел 3 Адаптивные и самонастраивающиеся системы	6	6	4		18	34	
13	8	Тема 3.1 3.1. Основные положения.	2	2			6	10	
14	8	Тема 3.2 3.2. Необходимость создания адаптивных	2	2	4		6	14	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		систем управления.							
15	8	Тема 3.3 3.3. Использование адаптивных систем	2	2			6	10	
16	8	Раздел 4 Курсовая работа						0	КР, Проверка и защита курсовой работы
17	8	Раздел 5 Зачет с оценкой						0	ЗаО
18		Всего:	24	24	24		72	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 24 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Постановка задачи оптимального управления Тема: 1.1.	ЛР №1 Общие сведения об оптимальных, адаптивных и самонастраивающихся системах. Краткая историческая справка.	2
2	8	РАЗДЕЛ 1 Постановка задачи оптимального управления Тема: 1.2.	ЛР №2 Примеры постановки задач оптимального управления транспортными объектами.	2
3	8	РАЗДЕЛ 1 Постановка задачи оптимального управления Тема: 1.3.	ЛР №3 Оптимальное управление движением поезда; оптимальное управление двигателем поворота платформы экскаватора; задач о безударной стыковке двух ТСЛ, управление двигателем лебедки портового крана и др.	2
4	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.1.	ЛР №4 Методы классического вариационного исчисления. Функционал. Условия экстремума функционала.	2
5	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.2.	ЛР №5 Уравнение Эйлера – Лагранжа. Задача с закрепленными концами. Задачи на условный экстремум. Ограничения типа равенств. Задача Лагранжа	2
6	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.3.	ЛР №6 Изопериметрическая задача. Ограничения типа неравенств. Задачи с подвижными концами. Условия трансверсальности.	2
7	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.4.	ЛР №7 Динамическое программирование. Постановка задачи. Уравнение Беллмана. Алгоритм решения задач оптимального управления методом динамического программирования. Вычислительный алгоритм.	2
8	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.5.	ЛР №8 Дискретный вариант метода динамического программирования. Два этапа расчета оптимального управления.	2
9	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.6.	ЛР №9 Примеры: задача набора высоты самолетом, задача оптимальной маршрутизации.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
10	8	РАЗДЕЛ 3 Адаптивные и самонастраивающиеся системы Тема: 3.1.	ЛР №10 Основные положения.	2
11	8	РАЗДЕЛ 3 Адаптивные и самонастраивающиеся системы Тема: 3.2.	ЛР №11 Необходимость создания адаптивных систем управления.	2
12	8	РАЗДЕЛ 3 Адаптивные и самонастраивающиеся системы Тема: 3.3.	ЛР №12 Использование адаптивных систем	2
ВСЕГО:				24/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 24 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Постановка задачи оптимального управления Тема: 1.1.	ПЗ №1 Общие сведения об оптимальных, адаптивных и самонастраивающихся системах. Краткая историческая справка.	4
2	8	РАЗДЕЛ 1 Постановка задачи оптимального управления Тема: 1.3.	ПЗ №2 Постановки задач оптимального управления транспортными объектами.	4
3	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.2.	ПЗ №3 Уравнение Эйлера – Лагранжа. Задача с закрепленными концами. Задачи на условный экстремум. Ограничения типа равенств. Задача Лагранжа	4
4	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.4.	ПЗ №4 Динамическое программирование. Постановка задачи. Уравнение Беллмана. Алгоритм решения задач оптимального управления методом динамического программирования. Вычислительный алгоритм метода АКoP.	4
5	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема: 2.6.	ПЗ №5 Принцип максимума Понтрягина. Примеры: задача набора высоты самолетом, задача оптимальной маршрутизации.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	8	РАЗДЕЛ 3 Адаптивные и самонастраивающиеся системы Тема: 3.2.	ПЗ №6 Необходимость создания адаптивных систем управления. Самонастраивающаяся система.	4
ВСЕГО:				24/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа имеет целью развитие у обучающихся навыков самостоятельной творческой работы, овладение методами современных научных исследований, углублённое изучение какого-либо вопроса, темы, раздела учебной дисциплины (включая изучение литературы и источников) и носит исследовательский характер.

Целью курсовой работы является овладение методами разработки математического и программного обеспечения и моделирования функционирования информационно-управляющих систем с использованием пакета прикладных программ MATLAB.

- Решение задачи оптимального распределения ресурсов методом дискретного варианта динамического программирования Р. Беллмана
- Решение выпуклой задачи оптимального распределения ресурсов с помощью метода выпуклого программирования
- Решение дискретной вариационной задачи с помощью дискретного уравнения Л.Эйлера.
- Решение задачи аналитического конструирования оптимальных регуляторов (АКОР).
- Решение задачи оптимальной маршрутизации методом Л.Форда и Д. Фалкерсона
- Решение линейной задачи оптимального управления второго порядка с помощью принципа максимума Л.С. Понтрягина.
- Решение нелинейной задачи оптимального управления с помощью принципа максимума Л.С. Понтрягина.
- Решение задачи оптимального назначения распределительным методом Канторовича
- Алгоритм проверки существования области допустимых значений в задаче линейного программирования
- Решение непрерывного уравнения Л. Эйлера методом стрельб.
- Алгоритм решения задачи оптимального управления движением поезда при ограничении на фазовую переменную (скорость).
- Решение вариационной задачи нахождения оптимальной нитки железной дороги при изопериметрическом ограничении на ее длину.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Оптимальное управление» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий. При реализации различных видов учебной работы используются следующие виды учебной работы:

- лекционно-семинарско-зачетная система
- предметно-ориентированные технологии, построенные на основе дидактического усовершенствования и реконструирования учебного материала (в первую очередь в учебниках).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	8	РАЗДЕЛ 1 Постановка задачи оптимального управления Тема 1: 1.1.	Конспектирование изученного материала. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 1-10] Повторение лекционного материала.	6
2	8	РАЗДЕЛ 1 Постановка задачи оптимального управления Тема 2: 1.2.	Конспектирование изученного материала. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 1-10] Повторение лекционного материала.	6
3	8	РАЗДЕЛ 1 Постановка задачи оптимального управления Тема 3: 1.3.	Конспектирование изученного материала. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 1-10] Повторение лекционного материала.	6
4	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема 1: 2.1.	Подготовка к тестированию для прохождения текущего контроля. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [6 – 7, все стр.]	6
5	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема 2: 2.2.	Подготовка к тестированию для прохождения текущего контроля. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [6 – 7, все стр.]	6
6	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема 3: 2.3.	Подготовка к тестированию для прохождения текущего контроля. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [6 – 7, все стр.]	6

7	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема 4: 2.4.	Подготовка к тестированию для прохождения текущего контроля. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [6 – 7, все стр.]	6
8	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема 5: 2.5.	Подготовка к тестированию для прохождения текущего контроля. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [6 – 7, все стр.]	6
9	8	РАЗДЕЛ 2 Методы решения задач оптимального управления Тема 6: 2.6.	Подготовка к тестированию для прохождения текущего контроля. Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [6– 7, все стр.]	6
10	8	РАЗДЕЛ 3 Адаптивные и самонастраивающиеся системы Тема 1: 3.1.	Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4 – 5, все стр.] Подготовка к сдаче экзамена	6
11	8	РАЗДЕЛ 3 Адаптивные и самонастраивающиеся системы Тема 2: 3.2.	Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4 – 5, все стр.] Подготовка к сдаче экзамена	6
12	8	РАЗДЕЛ 3 Адаптивные и самонастраивающиеся системы Тема 3: 3.3.	Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе. Повторение лекционного материала. Конспектирование изученного материала. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [4 – 5, все стр.] Подготовка к сдаче экзамена	6
ВСЕГО:				72

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Теория систем и системный анализ	Сеславин А.И., Сеславина Е.А.	МИИТ, 2012	Раздел 1 [1-10]
2	Дифференциальные и разностные уравнения	Сеславин А.И., Сеславина Е.А.	УМЦ ЖДТ, 2016	Раздел 1, Раздел 2
3	Исследование операций и методы оптимизации	Сеславин А.И., Сеславина Е.А.	УМЦ ЖДТ, 2015	Раздел 1, Раздел 2

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Фильтры Калмана	Сеславин А.И.	МИИТ, 2011	Раздел 3 [1-10]
5	Статистическая динамика и задача Винера	Сеславин А.И.	МИИТ, 2010	Раздел 3 [1-15]
6	Оптимальное по быстродействию управление нелинейным объектом 2-го порядка	А.И. Сеславин, В.И. Урдин; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2004 НТБ (уч.3)	Раздел 2 [1-17]
7	Оптимальное по быстродействию управление линейным объектом 2-го порядка	А.И. Сеславин, В.И. Урдин; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2004 НТБ (уч.3)	Раздел 2 [1-13]

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://robotosha.ru/>
4. www.chipinfo.ru.
5. <http://siblec.ru/>
6. <http://autex.ru/>
7. <http://www.intuit.ru>
8. <http://twirpx.com>
9. <http://habrahabr.ru>
10. <http://semestr.ru>
11. scholar.google.ru
12. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),

пакет прикладных программ MATLAB

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий и лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий и лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к

учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий и лабораторных работ. Задачи практических занятий и лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию и лабораторной работе должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.