

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»

Автор Зольникова Надежда Николаевна, к.ф.-м.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии управления в технических системах

Направление подготовки:	<u>27.04.04 – Управление в технических системах</u>
Магистерская программа:	<u>Интеллектуальное управление в транспортных системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Магистр</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>Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Л.А. Баранов</p>
---	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Компьютерные технологии управления в технических системах» являются изучение истории возникновения и развития современного математического аппарата теории автоматического управления, подготовка к применению полученных знаний для решения различных инженерных задач, включая разработку программного обеспечения для эффективного управления сложными техническими системами.

Дисциплина призвана дать понимание подходов и методов, лежащих в основе разработки современных управляющих систем.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у студентов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств разработки интеллектуальных систем и систем автоматического управления.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Компьютерные технологии управления в технических системах» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

научно-исследовательская.

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

Научно-исследовательская деятельность:

Выполнение научно-исследовательских работ на всех этапах жизненного цикла ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы;

Формирование новых научных направлений в области управления техническими системами;

Организация мер по повышению степени автоматизации технологических процессов

Определение сферы применения результатов научно-технических и опытно-конструкторских работ в соответствующей области знаний. Проведение анализа работ в транспортной области.

Разработка концепций автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Формирование технической документации для автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Проведение анализа АСУП.

Проведение исследования системы управления и регулирования производства.

Организация проведения работ по внедрению АСУ.

Организация проведения работ по проектированию АСУ.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Компьютерные технологии управления в технических системах" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Научно-исследовательская работа

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	ОПК-8 Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	ОПК-8.1 Грамотно формулирует цели и задачи эксперимента на действующих объектах, подбирает для него контрольно-измерительную аппаратуру и проводит анализ полученных результатов с применением современных информационных технологий.
2	ПКО-4 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	ПКО-4.1 Анализирует современные программные средства и методы математического моделирования процессов и объектов автоматизации и управления. ПКО-4.2 Выполняет вычислительные эксперименты в соответствии с выбранными средствами.
3	ПКО-5 Способен применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	ПКО-5.1 Анализирует современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления и применяет их на практике. ПКО-5.2 Разрабатывает архитектуру, конфигурацию и интерфейсы систем управления, проводит аудит результатов, полученных на всех стадиях жизненного цикла систем управления.
4	ПКО-7 Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения	ПКО-7.1 Анализирует результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований. ПКО-7.2 Формулирует рекомендации по совершенствованию устройств и систем по результатам проведенных исследований. ПКО-7.3 Составляет аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы. ПКО-7.4 Осуществляет направленный патентный поиск и критически анализирует его результаты при разработке и реализации технических проектов. ПКО-7.5 Готовит публикации по результатам исследований и разработок.
5	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии. УК-4.2 Составляет в соответствии с нормами русского языка деловую документацию разных жанров. УК-4.3 Составляет типовую деловую документацию для академических и профессиональных целей на иностранном языке. УК-4.4 Создает и переводит различные академические или профессиональные тексты на иностранном языке. УК-4.5 Представляет результаты академической или профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, участвует в академических и профессиональных дискуссиях, в том числе на иностранном языке.

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
6	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1 Анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития.</p> <p>УК-5.2 Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>УК-5.3 Обеспечивает создание недискриминационной среды для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач.</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 1
Контактная работа	52	52,15
Аудиторные занятия (всего):	52	52
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	164	164
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	252
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	7.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 Задачи оптимизации как необходимые предпосылки создания управляемых систем	16	6			74	96	
2	1	Тема 1.1 1.1. Простейшие системы автоматического управления в древнем мире и в средние века Задача Дидоны; Принцип Ферма в оптике; принцип наименьшего действия в механике и физике;	6	2			30	38	
3	1	Тема 1.2 1.2. Динамическое программирование; линейное программирование, задача о трёх станках Конторовича; выпуклая оптимизация	10	4			44	58	
4	1	Раздел 2 Возникновение и развитие теории автоматического управления	10	8			44	62	
5	1	Тема 2.1 2.1. Возникновение и развитие теории автоматического управления. Регуляторы паровых машин, работы Чебышева; обратная связь в электронике; Теория	10	8			44	62	ПК1, Устный опрос, проверка отчетов

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		устойчивости линейных систем с обратной связью; нелиней-ные динамические системы; принцип максимума Понтрягина; системы управ- ления ракетной техникой							
6	1	Раздел 3 Теория принятия решений	8	4			46	58	
7	1	Тема 3.1 3.1. Процесс выбора альтернатив; Экспертные системы; нечеткая логика; принцип минимакса	8	4			46	58	ПК2, Устный опрос, проверка отчетов
8	1	Раздел 4 Курсовая работа						0	КР
9	1	Экзамен						36	ЭК
10		Всего:	34	18			164	252	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 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	1	РАЗДЕЛ 1 Задачи оптимизации как необходимые предпосылки создания управляемых систем Тема: 1.1.	Решение задачи Дидоны для простейших областей с использованием пакетов Mathcad и MatLab	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 Задачи оптимизации как необходимые предпосылки создания управляемых систем Тема: 1.2.	Решение задач оптимизации с использованием пакета MatLab	4
3	1	РАЗДЕЛ 2 Возникновение и развитие теории автоматического управления Тема: 2.1.	Исследование линейных систем с обратной связью с использованием пакетов Mathcad и MatLab	4
4	1	РАЗДЕЛ 2 Возникновение и развитие теории автоматического управления Тема: 2.1.	Построение и исследование моделей нелинейных динамических систем с использованием пакетов Mathcad и MatLab	4
5	1	РАЗДЕЛ 3 Теория принятия решений Тема: 3.1.	Решение задач нечеткой логики с использованием пакета MatLab	4
ВСЕГО:				18 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа посвящена исследованию нелинейных динамических систем средствами Mathcad и MatLab.

Студент должен:

- Исследовать временную динамику нелинейной системы для различных значений параметров;
- Нарисовать фазовый портрет системы;
- Результаты представить в виде отчёта, выполненного в редакторе MS Word, в котором должны быть коды программ, графические материалы и выводы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Компьютерные технологии управления в технических системах» осуществляется в форме лекций, лабораторных и самостоятельные работы. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и проводятся с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа.

Лабораторные работы организованы с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы.

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	1	РАЗДЕЛ 1 Задачи оптимизации как необходимые предпосылки создания управляемых систем Тема 1: 1.1.	1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка к практическому занятию № 1 и лабораторной работе №1 6. Подготовка отчётов по практическому занятию № 1 и лабораторной работе №1	30
2	1	РАЗДЕЛ 1 Задачи оптимизации как необходимые предпосылки создания управляемых систем Тема 2: 1.2.	1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка к лабораторным работе №2 6. Подготовка отчёта по лабораторной работе №2	44
3	1	РАЗДЕЛ 2 Возникновение и развитие теории автоматического управления Тема 1: 2.1.	1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка к лабораторным работам №3 и №4 6. Подготовка отчётов по лабораторным работам №3 и №4. 7. Подготовка к прохождению первого текущего контроля	44
4	1	РАЗДЕЛ 3 Теория принятия решений Тема 1: 3.1.	1. Повторение лекционного материала 2. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников 4. Конспектирование изученного материала 5. Подготовка к практическому занятию № 2 и №3 и лабораторной работе №5 6. Подготовка отчётов по практическому занятию № 2 и №3 и лабораторной работе №5 7. Подготовка к прохождению второго	46

			текущего контроля	
				ВСЕГО: 164

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	Метод гармонической линеаризации (Учеб. пособие по дисц."ТАУ" для студ. спец. "Управление и информатика в техн. системах")	Л.А. Баранов	М. : МИИТ, 2007	1-3
2	Модели систем автоматического управления	Л.А. Баранов	М. : МИИТ, 2008	552 с : ил. - Библиогр.: с. 544-546
3	Типовые звенья систем автоматического управления	А.И. Сеславин, В.И. Урдин	М. : МИИТ, 2005	МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах" М. : МИИТ, 2005 16 с

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Теория систем управления	Л.Д.Певзнер	М.: «Лань», 2013	Все разделы
5	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	Пер. с польск. И. Д. Рудинского.	М.: «Горячая Линия – Телеком», 2013	Все разделы
6	Введение в искусственный интеллект	Л.Н. Ясницкий	Москва, «Академия», 2010	Все разделы
7	Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB	К. Плохотников	М.: «Горячая Линия – Телеком», 2013	Все разделы
8	Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения	А.Б. Мерков	Едиториал УРСС, 2011	256 с.
9	Самообучающиеся системы	С.И. Николенко, А.Л. Тулупов	М.: МЦНМО, 2009	288 с
10	MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики.	В.П. Дьяконов, В.В. Круглов	М.: СОЛОН-ПРЕСС, , 2006	456 с
11	Системы искусственного интеллекта. Практический курс: учебное пособие	В.А. Чулюков, И.Ф. Астахова, А.С. Потапов	М. : ООО "Бином. Лаборатория знаний" , , 2008	Все разделы

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

- Andrew Ng. Курс лекций Стэнфордского университета по дисциплине «Машинное обучение» 4 <https://class.coursera.org/ml-2014-002>
- Geoffrey Hinton. Курс лекций университета Торонто по дисциплине «Нейронные сети для машинного обучения» <https://class.coursera.org/neuralnets-2014-001/>
- <http://www.machinelearning.ru>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

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,
пакет прикладных программ MATCad,
Adobe Reader

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 с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Intel Core i3, ОЗУ 4 ГБ, HDD 250 ГБ, USB 2.0.

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

Для полноценного освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекций и лабораторных занятий;
- изучение лекционного материала;
- освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, интернет-ресурсы);
- изучение программного обеспечения, необходимого, для выполнения индивидуальных заданий;
- консультации с преподавателем в ходе выполнения индивидуальных заданий и обсуждение промежуточных результатов выполнения индивидуальных заданий;
- своевременное выполнение индивидуальных заданий;
- своевременное предоставление отчетов по индивидуальным заданиям и защита выполненных работ.