

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Заведующий кафедрой ЦТУТП



В.Е. Нутович

06 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.



Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Федянин Валерий Петрович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Направление подготовки:	09.06.01 – Информатика и вычислительная техника
Направленность:	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация выпускника:	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</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 «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» является развитие у аспиранта умения анализа, проектирования и эксплуатации систем управления на основе изучения теории систем, их специфики и современных методов их анализа и синтеза.

Воспитательной целью дисциплины является формирование у аспирантов научного, творческого подхода к освоению технологий, методов и средств расчётов, проектирования и эксплуатации систем управления.

Основные задачи курса:

- знакомство и освоение теории систем с обратной связью;
- освоение методов расчетов этих систем и их специфических особенностей;
- освоение современных стандартных программных средств для расчёта и проектирования систем управления;
- эксплуатация систем управления;

Основной целью изучения учебной дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

- научно-исследовательская;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

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

научно-исследовательская деятельность:

- применение последних достижений в области управления и автоматизации при создании математического обеспечения автоматизированных систем;
 - разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;
 - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
 - разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
 - разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;
 - проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
 - разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
 - подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования:
- участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления;
 - участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами" относится к блоку 1 "Блок 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. Иностранный язык:

Знания: лексику и грамматику в рамках программы вуза

Умения: осуществлять профессиональную коммуникацию

Навыки: коммуникативными навыками

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

2.2.2. Государственная итоговая аттестация

2.2.3. Государственная итоговая аттестация

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	ПК-1 способностью разрабатывать компоненты вычислительных систем, аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	<p>Знать и понимать: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы ПК-1 способностью разрабатывать компоненты вычислительных систем, аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p> <p>Уметь: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы ПК-1 способностью разрабатывать компоненты вычислительных систем, аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p> <p>Владеть: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы ПК-1 способностью разрабатывать компоненты вычислительных систем, аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации</p>
2	ПК-2 готовностью к формулировке задач, выработке решений и оценки их эффективности при проектировании вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей	<p>Знать и понимать: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы ПК-2 готовностью к формулировке задач, выработке решений и оценки их эффективности при проектировании вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли, оптимального управления</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>технологическими процессами с помощью ЭВМ использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p> <p>Уметь: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы ПК-2 готовностью к формулировке задач, выработке решений и оценки их эффективности при проектировании вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p> <p>Владеть: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы ПК-2 готовностью к формулировке задач, выработке решений и оценки их эффективности при проектировании вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей задачи и алгоритмы: централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью ЭВМ использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p>
3	УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знать и понимать: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p> <p>Уметь: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений,</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p> <p>Владеть: Аббревиатура Наименование Знания Умения Навыки Индикаторы УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях управляемые выходные переменные, управляющие и регулирующие воздействия, статические и динамические свойства технологических объектов управления рассчитывать основные качественные показатели САУ, выполнять анализ ее устойчивости, синтез регулятора навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений</p>

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 2
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Введение	2				4	6	
2	2	Тема 1.1 1.1. Общие принципы построения систем автоматического управления технологическими процессами. Примеры систем управления технологическими процессами на железнодорожном транспорте.	2					2	
3	2	Раздел 2 Модели систем и устройств управления	4		4		4	12	
4	2	Тема 2.1 2.1. Классификация моделей: линейные и нелинейные.	2					2	
5	2	Тема 2.2 2.2. Модели стационарные и нестационарные, непрерывные и дискретные	2		4			6	
6	2	Раздел 3 Устойчивость систем	4		4		9	17	, Устный опрос
7	2	Тема 3.1 3.1. Устойчивость по Ляпунову. Классификация положений равновесия в пространстве состояний.	2		2			4	
8	2	Тема 3.2 3.2. Устойчивость линейных систем. Критерии устойчивости.	2		2			4	

№ 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
9	2	Раздел 4 Качество управления	4		2		11	17	
10	2	Тема 4.1 4.1. Проблема выбора критериев качества управления. Классическая теория качества управления.	2		2			4	
11	2	Тема 4.2 4.2. Элементы теории оптимальных систем управления. Динамическое программирование, принцип максимума.	2					2	
12	2	Раздел 5 Системы управления с существенными нелинейностями			4		22	26	
13	2	Тема 5.4 5.1. Специфика поведения этих систем. Метод гармонического баланса.			4			4	
14	2	Раздел 6 Статистическая динамика систем автоматического управления	2		2		11	15	Устный опрос
15	2	Тема 6.1 6.1. Модели случайных сигналов и их статистические характеристики.	2		2			4	
16	2	Раздел 7 Интеллектуальные системы автоматического управления технологическими процессами	2		2		11	15	
17	2	Тема 7.1 7.1. Управление в условиях	2		2			4	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		неопределённости							
18	2	Экзамен						36	ЭК
19		Всего:	18		18		72	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия 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	2	РАЗДЕЛ 2 Модели систем и устройств управления Тема: 2.2.	ПЗ № 1. Модели непрерывных и дискретных систем "вход-выход", и модели в нормальной форме Коши-модели в пространстве состояний.	2
2	2	РАЗДЕЛ 2 Модели систем и устройств управления Тема: 2.2.	ПЗ № 2 Модели в пространстве состояний. Передаточные функции. Частотные характеристики	2
3	2	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем Тема: 3.1.	ПЗ № 3. Устойчивость нелинейных систем Специфика этих систем.	2
4	2	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем Тема: 3.2.	ПЗ № 4 Первая и вторая теоремы Ляпунова.	2
5	2	РАЗДЕЛ 4 Качество управления Тема: 4.1.	ПЗ № 5. Управление по критериям, являющимся функционалами. Принципы теории аналитического конструирования регуляторов.	2
6	2	РАЗДЕЛ 5 Системы управления с существенными нелинейностями Тема: 5.1.	ПЗ № 6. Фазовая плоскость. Специфика поведения этих систем.	2
7	2	РАЗДЕЛ 5 Системы управления с существенными нелинейностями Тема: 5.1.	ПЗ № 7. Метод гармонического баланса. Критерий Попова.	2
8	2	РАЗДЕЛ 6 Статистическая динамика систем автоматического управления Тема: 6.1.	ПЗ № 8. Прохождение случайного сигнала через линейную систему. Критерии качества систем, находящихся под воздействием случайных сигналов. Задачи анализа и синтеза. Фильтры Винера и Калмана.	2
9	2	РАЗДЕЛ 7 Интеллектуальные системы автоматического управления технологическими процессами Тема: 7.1.	ПЗ № 9 Проблемы искусственного интеллекта. Нейронные сети, их возможности и способы обучения. Понятие о проблемах "big data".	2
ВСЕГО:				18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 70 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 30 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (8 часов).

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 10 часов. Остальная часть практического курса (6 часов) проводится 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 аспиранта организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (56 часа) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (52 часов) относятся 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 аспирантов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, 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, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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	2	РАЗДЕЛ 1 Введение	СР1 1. Повторение лекционного материала.2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-3, 6, 10-11].3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.4. Конспектирование изученного материала.	4
2	2	РАЗДЕЛ 2 Модели систем и устройств управления	СР2. 1. Подготовка к практическим занятиям № 1-2.2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-5, 6, 10-11]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.Конспектирование изученного материала.	4
3	2	РАЗДЕЛ 3 Устойчивость систем	СР3. 1. Подготовка к практическим занятиям № 3-4.2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-3, 6, 8, 10-11].4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.5. Конспектирование изученного материала.	9
4	2	РАЗДЕЛ 4 Качество управления	СР4. 1. Подготовка к практическому занятию № 5.2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-3, 6, 7, 9-11].4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.5. Конспектирование изученного материала.	11
5	2	РАЗДЕЛ 5 Системы управления с существенными нелинейностями	СР5. 1. Подготовка к практическим занятиям № 6-7.2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1-3, 6, 10, 11].4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.5. Конспектирование изученного материала.	22

6	2	РАЗДЕЛ 6 Статистическая динамика систем автоматического управления	СР6. 1. Подготовка к практическому занятию № 8.2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, 2, 6, 10-13].4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.5. Конспектирование изученного материала.	11
7	2	РАЗДЕЛ 7 Интеллектуальные системы автоматического управления технологическими процессами	СР7. 1. Подготовка к практическому занятию № 9.2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.4. Конспектирование изученного материала.	11
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 автоматического управления	С.Е. Душин, Н.С. Зотов, Д.Х. Имаев и др.; Ред. В.Б. Яковлев; Под Ред. В.Б. Яковлев	Высш. шк., 2005 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	5-06-004096-8 681.5.01(075.8) Свободные экземпляры: уч.3 - 25; фб. - 3; чз.2 - 2;
2	Теория автоматического управления. Аналитические методы	В.А. Подчукаев	Физматлит, 2005 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	392с. 5-9221-0445-4 681.51(075.8) Свободные экземпляры: фб. - 3; чз.1 - 2; чз.2 - 2; уч.3 - 48;
3	Теория автоматического управления. Линейные системы	И.В. Мирошник	"Питер", 2005 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	336с. 5-469-00350-7 681.511.2(075.8) Свободные экземпляры: фб. - 3; чз.2 - 2; уч.3 - 15;
4	Частотные характеристики линейных импульсных систем	Л.А. Баранов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
5	Модели систем автоматического управления	Л.А. Баранов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2008 НТБ (БР); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
6	Применение метода А.М. Ляпунова для исследования устойчивости энергосистемы	А.И. Сеславин; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	http://library.mii.ru/ №2436
7	Синтез корректирующих устройств линейных САУ	А.И. Сеславин, В.И. Урдин; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3)	http://library.mii.ru/

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Теория автоматического управления	А.А. Ерофеев	Политехника, 2003 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
9	Теория систем и системный анализ	Сеславин А.И., Сеславина Е.А.	МИИТ, 2012 Библиотека кафедры «УиЗИ»	Все разделы
10	Теория систем автоматического управления	В.А. Бесекерский, Е.П. Попов	Изд-во "Профессия", 2004 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	752с. 5-93913-035-6 681.51 Свободные экземпляры: фб. - 3; уч.3 -

				34; чз.2 - 2;
11	Теория автоматического управления	В.Н. Брюханов, М.Г. Косов, С.П. Протопопов, Ю.М. Соломенцев; Под ред. Ю.М. Соломенцева	Высш. шк., 2003 НТБ (уч.3)	Все разделы
12	Фильтры Калмана	Сеславин А.И.	МИИТ, 2011 http://library.miiit.ru/	Все разделы
13	Теория автоматического управления	Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М.	Издательство "Лань", 2016 https://e.lanbook.com/book/538#book_name	Все разделы

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

- <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
- <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
- <http://siblec.ru/>
- <http://www.intuit.ru>
- <http://twirpx.com>
- <http://habrahabr.ru>
- <http://semestr.ru>
- <http://scholar.google.ru>
- 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 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.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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 аспирантов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0. В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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 аспирантам 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 аспиранту 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.