Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e03a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Управление техническими системами»
для студентов направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля)
«Бытовые машины и приборы»

Тольятти, 2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Управление техническими системами» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» направленности (профиля) «Бытовые машины и приборы»

решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела_____ Н.М.Шемендюк

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (уровень бакалавриат), утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 20 октября 2015 г. №1170.

Составил д.т.н., проф. Горшков Б.М.
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано Директор научной библиотеки _____ В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации _____ В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Сервис технических и технологических систем»

Протокол № 10 от « 22 » июня 2018 г.

Заведующий кафедрой _____ д.т.н., профессор Горшков Б.М.
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано начальник учебно-методического отдела _____ Н.М.Шемендюк

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины «Управление техническими системами» (УТС) является формирование у студентов необходимыми знаний и практических владений в области управления техническими системами для решения технических и производственных задач в области автоматизации технологических процессов в машиностроении и в бытовых машинах и приборах.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанного направления подготовки, содержание дисциплины позволит бакалаврам решать следующие *профессиональные задачи.*

- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;

- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;

- наладка, настройка, регулирование и опытная проверка технологического оборудования и программных средств;

-формирование у студентов знаний о технических объектах как объектах управления и способах их описания в теории автоматического управления;

-формирование у студентов умений по чтению и описанию схем управления циклом работы технических объектов;

-формирование у студента базы знаний по основам теории автоматического управления и регулирования.

В области организационно-управленческой деятельности:

- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических решений.

1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции	Направление подготовки
1	2	3
ПК-13	- умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

1.4. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль: «Бытовые машины и приборы»

№ п/п	Компетенции	Номер темы							
		1 этап				2 этап			
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПК-13	+	+	+	+	+	+	+	+

1.5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции *(лекции, практические (семинарские) занятия, самостоятельная работа, лекция с разбором конкретных ситуаций, проблемные лекции, семинар - круглый стол, семинар-дискуссия, решение разноуровневых и проблемных задач др.)* по указанным результатам	Средства и технологии оценки *(собеседование, коллоквиум, тестирование, защита творческих проектов др.)* по указанным результатам
1 этап		
Знает: **-** как проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования (ПК-13).	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, лекции с разбором конкретных производственных ситуаций, проблемные лекции.	Защита заданий на самостоятельную работу, дискуссии и защита презентаций конспекта-реферата по разделу темы дисциплины, защита лабораторных работ и практических заданий.
Умеет: - проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования (ПК-13).	Практические занятия, самостоятельная работа, подготовка презентаций с последующей их защитой на практических занятиях.	Защита заданий на самостоятельную работу, дискуссии и защита презентаций конспекта-реферата по разделу темы дисциплины, защита практических заданий.
Имеет практический опыт: - работы с технологическим оборудованием (ПК-13).	Выполнение и защита практических работ, презентаций по разделам темы на практических и консультационных занятиях. Подготовка и защита кратких конспектов-рефератов по разделам тем дисциплины.	Защита заданий на самостоятельную работу, дискуссии и защита презентаций конспекта-реферата по разделу темы дисциплины, защита практических заданий.
2 этап		
Знает: - как организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13).	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, лекции с разбором конкретных производственных ситуаций, проблемные лекции.	Защита заданий на самостоятельную работу, дискуссии и защита презентаций конспекта-реферата по разделу темы дисциплины, защита практических заданий.
Умеет: - организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13).	Практические занятия, самостоятельная работа, подготовка презентаций с последующей их защитой на практических занятиях.	Защита заданий на самостоятельную работу, дискуссии и защита презентаций конспекта-реферата по разделу темы дисциплины, защита практических заданий.

Имеет практический опыт: - ремонта и наладки технологических машин и оборудования (ПК-13).	Выполнение и защита практических работ, презентаций по разделам темы на практических и консультационных занятиях. Подготовка и защита кратких конспектов-рефератов по разделам тем дисциплины.	Защита заданий на самостоятельную работу, дискуссии и защита презентаций конспекта-реферата по разделу темы дисциплины, защита практических заданий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блок вариативных дисциплин, обеспечивающих профессиональную подготовку.
Ее освоение осуществляется в 6/8 семестре.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код и наименование компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины	
	Теория механизмов и машин	ПК-12
	Последующие дисциплины	
	САПР бытовых машин и приборов	ПК-11
	Технология производства БМП	ПК-10, ПК-12, ПК-15

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

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов Зачетных единиц	144 ч. 4 з.е.	- ч. - з.е.	144 ч. 4 з.е.
Лекции (час)	16	-	4
Практические (семинарские) занятия (час)	24	-	10
Лабораторные работы (час)	-	-	-
Самостоятельная работа (час)	77	-	121
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Экзамен, семестр /час.	6/27	-	8/9
Зачет (дифференцированный зачет), семестр	-	-	-
Контрольная работа, семестр	-	-	-

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

4.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки *(устный опрос, подготовка докладов, подготовка перезентаций, собеседование, письменная работа, тест, индивидуальные задания и др.)*
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1	Тема 1. Принципы построения систем автоматического управления (САУ)	**2/2**	**2/2**	**-**	**9/15**	Устные презентации, обзор современных источников знания, прием практических заданий, отчет о выполнении упражнений. Письменная работа в аудитории), проверка конспектов лекций
2	Тема 2. Математическое описание систем управления	**2/1**	**2/2**	**-**	**10/15**	Решение практических задач (в том числе и по заданиям на самостоятельную работу, проверка конспектов лекций
3	Тема 3. Частотные характеристики линейных САУ	**2/1**	**4/2**	**-**	**10/16**	Прием практических заданий . Решение практических задач, проверка конспектов лекций
4	Тема 4. Временные характеристики	**2/-**	**4/2**	**-**	**9/15**	Компьютерные презентации, тестовая работа. Прием практических заданий. Решение практических задач, проверка конспектов лекций
5	Тема 5. Устойчивость линейных систем автоматического управления	**2/-**	**4/-**	**-**	**10/15**	Компьютерные презентации, прием практических заданий, отчет о выполнении заданий. Решение практических задач.
6	Тема 6. Модели динамических управляемых объектов	**2/-**	**4/2**	**-**	**10/15**	Компьютерные презентации, прием практических заданий, отчет о выполнении заданий. Решение практических задач (в том числе. Контрольная работа в аудитории.

7	Тема 7. Синтез корректирующих устройств	**2/-**	**2/-**	**-**	**9/15**	Компьютерные презентации, прием практических заданий, отчет о выполнении упражнений. Решение практических задач (в том числе. Контрольная работа в аудитории.
8	Тема 8. Микропроцессоры в технических системах управления сложными техническими объектами	**2/-**	**2/-**	**-**	**10/15**	Компьютерные презентации, прием практических заданий, отчет о выполнении заданий. Письменный ответ на вопросы в аудитории.
	Промежуточная аттестация по дисциплине (Всего)	**16/4**	**24/10**	**-**	**77/121**	**Экзамен, 27/9**

Примечание. В числителе данные для очной формы обучения, в знаменателе для заочной

4.2.Содержание практических занятий

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Обьем часов	Форма проведения *(решение разноуровневых и проблемных задач, семинар-дискуссия,круглый стол, защита творческих проектов, тестирование и др.)*
	6 семестр / 8 семнстр		
1	***Практическая работа №1***. Принципы построения систем автоматического правления (САУ)	2/2	Решение проблемных заданий в подгруппах с последующим обсуждением на занятии в режиме дискуссионного круглого стола.
2	***Практическая работа №2.*** Математическое описание систем управления	2/2	Выполнение практических заданий на компьютерных моделях и с применением различных программных средств в системе MATLAB.
3	***Практическая работа №3.*** Частотные характеристики линейных САУ	4/2	Выполнение практических заданий на физических моделях в подгруппах по вариантам с последующим итоговым обсуждением в группе.
4	***Практическая работа №4*** Временные характеристики	4/2	Решение проблемных заданий в подгруппах с частичным распределение ролей с последующим обсуждением на занятии в режиме дискуссионного круглого стола.

5	***Практическая работа №5*** Устойчивость линейных систем автоматического управления.	4/-	Решение проблемных заданий в подгруппах с частичным распределение ролей с последующим обсуждением на занятии в режиме дискуссионного круглого стола.
6	***Практическая работа №6*** Модели динамических управляемых объектов.	4/2	Выполнение практических заданий на физических и компьютерных моделях в подгруппах по вариантам с последующим итоговым обсуждением в группе.
7	***Практическая работа №7.*** Синтез корректирующих устройств.	2/-	Выполнение практических заданий на физических и компьютерных моделях в подгруппах по вариантам с последующим итоговым обсуждением в группе.
8	***Практическая работа №8.*** Определение кодов ошибок в микропроцессорных системах управления (микроконтроллерах) техническими объектами.	2/-	Выполнение практических заданий на физических и компьютерных моделях в подгруппах по вариантам с последующим итоговым обсуждением в группе.
	Итого за 6 семестр	24/10	
	Итого	24/10	

4.3. Тематический план и содержание лекционных и практических занятий

Тема 1..Принципы построения систем автоматического управления (САУ).

Лекционные вопросы:

Формулируются основные понятия и определения. Ставятся задачи теории автоматического управления. Представлены нелинейные модели непрерывно-дискретных систем управления. Рассмотрены технические средства САР и их классификация по функциональному назначению. Перечислены основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ). Приведено уравнение в переменных вход-выход и уравнение Лагранжа. Рассмотрены дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов. Даются примеры систем автоматического регулирования.

Практическая работа №1. Принципы построения систем автоматического правления (САУ)

Цель работы: Изучить основные понятия и принципы построения систем автоматического управления, технические средства САР и их классификацию по функциональному назначению. Разобрать примеры систем автоматического регулирования.

Тема 2. Математическое описание систем управления.

Лекционные вопросы:

Проведена линеаризация математических моделей САУ. Разобраны методы вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем. Рассмотрены типовые передаточные функции САР. Сформулированы правила преобразования структурных схем. Приведены примеры составления математических моделей САУ

Практическая работа №2. Математическое описание систем управления

Цель работы: Изучить методы линеаризации математических моделей САУ, вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем. Разобрать примеры составления математических моделей САУ

Тема 3.Частотные характеристики линейных САУ

Лекционные вопросы:

Разобраны на примерах основные частотные характеристики линейных САУ.

Практическая работа №3. Частотные характеристики линейных САУ

Цель работы: Изучить частотные характеристики линейных САУ, разобрать примеры построения частотных характеристик типовых динамических звеньев

Тема 4. Временные характеристики.

Лекционные вопросы:

Рассмотрена весовая матрица импульсной переходной функции. Осуществлено вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.

Практическая работа №4 Временные характеристики

Цель работы: Изучить весовую матрицу импульсную переходную функцию. Разобрать вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.

Тема 5. Устойчивость линейных систем автоматического управления.

Лекционные вопросы:

Представлены методы определения устойчивости САУ.

Практическая работа №5 Устойчивость линейных систем автоматического управления.

Цель работы: Изучить понятие устойчивости. Разобрать общую постановку задачи устойчивости по А. М. Ляпунову.

Тема 6. Модели динамических управляемых объектов.

Лекционные вопросы:

Сформулированы понятия состояния; уравнения состояния линейных моделей динамических систем и матрица перехода. Дается понятие об управляемости и наблюдаемости динамических систем. Показано применение графов для отображения системы САУ

Практическая работа №6 Модели динамических управляемых объектов.

Цель работы: Изучить понятия состояния; уравнения состояния линейных моделей динамических систем, матрицу перехода. Разобрать применение графов для отображения системы САУ

Тема 7. Синтез корректирующих устройств

Лекционные вопросы:

Обосновано проведение синтеза корректирующих устройств для повышения показателей качества САУ.

Практическая работа №7. Синтез корректирующих устройств.

Цель работы: Изучить построение амплитудных характеристик, техническую реализацию корректирующих средств управления и средств управления.

Тема 8. Микропроцессоры в технических системах управления сложными техническими объектами

Лекционные вопросы:

Дается обоснование широкого применения микропроцессорной техники в системах автоматического управления.

Практическая работа №8. Определение кодов ошибок в микропроцессорных системах управления (микроконтроллерах) техническими объектами.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Технологическая карта самостоятельной работы студента

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы *(конспект, реферрат, решение задач, доклад, индивидуальное задание, групповое задание и др.)*	Средства и технологии оценки *(собеседование, письменная работа, тест и др.)*	Обьем часов
1	2	3	4	5
ПК-13	*Тема 1.* Подготовка краткого реферата-конспекта по разделам темы (темы рефератов в разделе «Содержание заданий для самостоятельной работы»).	Реферат-конспект разделов темы 1.	Выступление с рефератом на практическом занятии реферата	9/15
ПК-13	*Тема 2.* Подготовка компьютерной презентации по разделам темы (темы компьютерных презентаций в разделе «Содержание заданий для самостоятельной работы»).	Презентация	Защита презентации на практическом занятии	10/15
ПК-13	*Тема 3.* Оформление графиков АЧХ и ФЧХ заданной системы управления технической системы. (темы заданий приведены в разделе «Содержание заданий для самостоятельной работы»).	Диаграммы АЧХ и ФЧХ заданной системы управления технической системой.	Проверка диаграмм преподавателем	10/16
ПК-13	*Тема 4.* Составление временных характеристик типовых звеньев систем автоматического управленич Составление краткого конспекта по разделам темы (темы приведены в разделе «Содержание заданий для самостоятельной работы»).	Временные характеристики по заданному типовому звену системы упраления техническим объектом. Краткий конспект по разделам темы (можно в фрме компьютерной презентации).	Собеседование с преподавателем по выполненному заданию	9/15
ПК-13	*Тема 5.* Подготовка краткого реферата-конспекта по разделам темы (предпочтительно в форме компьютерной презентации) (темы приведены в разделе «Содержание заданий для самостоятельной работы»).	Краткий реферат-конспект (предпочтительно в форме компьютерной презентации)	Собеседование с преподавателем по подготовленному реферату-конспекту в часы консультаций	10/15

ПК-13	*Тема 6.* Подготовка краткого реферата-конспекта по разделам темы (предпочтительно в форме компьютерной презентации, Темы приведены в разделе «Содержание заданий для самостоятельной работы»).	Краткий реферат-конспект (предпочтительно в форме компьютерной презентации)	Собеседование с преподавателем в часы консультаций по выполненному краткому реферату-конспекту.	10/15
ПК-13	*Тема 7.* Подготовка краткого реферата-конспекта по разделам темы с составлением кратких технологических карт для придания заданных преподавателем свойств детали при изготовлении. (темы приведены в разделе «Содержание заданий для самостоятельной работы»).	Краткий реферат-конспект	Защита принятого решения по заданию составления технологии изготовления детали.	9/15
ПК-13	*Тема 8.* Подготовка краткого реферата-конспекта по разделам темы (темы приведены в разделе «Содержание заданий для самостоятельной работы»).	Краткий реферат-конспект	Защита реферата на практическом занятии	10/15
Итого за 6/8 семестр				**77/121**
Итого				**77/121**

Содержание заданий для самостоятельной работы

Темы кратких рефератов-конспектов, компьютерных презентаций, чертежей, диаграмм (размерных цепей), по всем разделам тем дисциплины(выдыаются студентам преподавателем для самостоятельной проработки не боле четырёх за всё время изучения дисциплины):

1. Математическое описание систем управления.
2. Основные функциональные блоки САУ.
3. Типовые звенья САУ.
4. Структурные схемы САУ.
5. Применение графов для отображения системы САУ.
6. Типовые передаточные функции САР.
7. Временные характеристики САУ.
8. Амплитудно-частотная характеристика САУ.
9. Вычисление передаточных функций.
10. Управление сложными техническими процессами.
11. Дифференциальные управления типовых управляемых объектов.
12. Классификация САУ и САР.
13. Системы импульсного регулирования.
14. Преобразование Лапласа в теории автоматического управления.
15. Основные принципы автоматического регулирования.
16. Основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ). Уравнение в переменных вход-выход и уравнение Лагранжа.
17. Дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов.
18. Методы вычисления передаточных функций одномерных и многомерных систем, типовые передаточные функции САР.
19. Частотные характеристики линейных САУ.

20. Матрица импульсной переходной функции, вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.

21. Основные методы определения устойчивости САУ.

22. Уравнения состояния линейных моделей динамических систем и матрица перехода. Понятие об управляемости и наблюдаемости динамических систем.

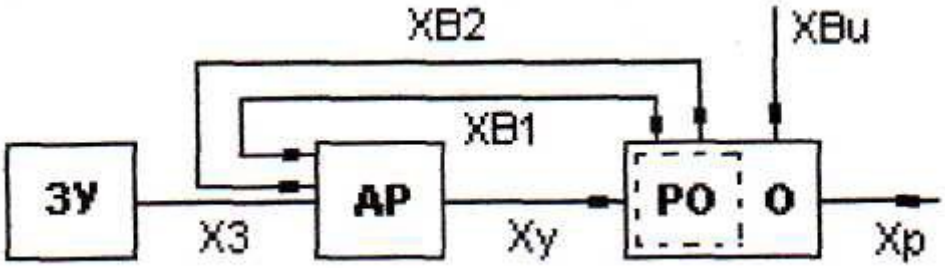
23. Построение амплитудных характеристик, техническая реализация корректирующих средств управления и средств управления.

24. Области применения микропроцессорной техники в системах автоматического управления.

Вопросы (тест) для самоконтроля

1. Класс САУ в котором хотя бы один элемент описывается нелинейным уравнением:
а) линейные;
б) не линейные;
в) дифференциальные.

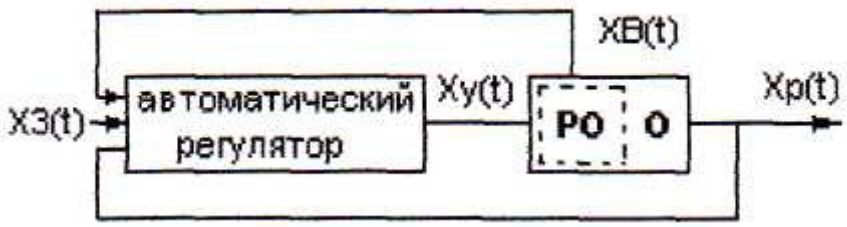
2. Название схемы



а) разомкнутая САР;
б) комбинированная САР;
в) замкнутая САР.

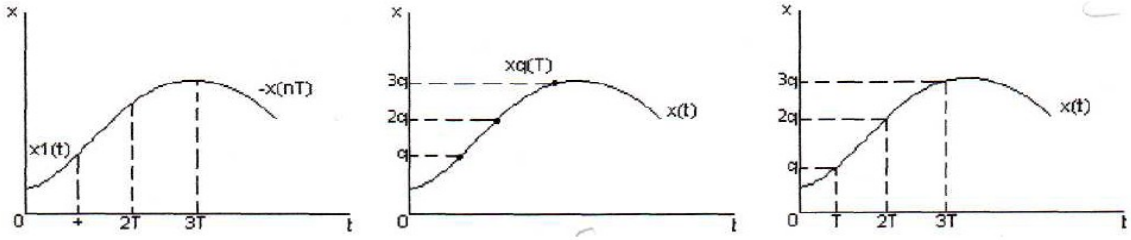
3. Схема без обратной связи:
а) разомкнутая;
б) замкнутая;
в) нерегулируемая.

4. $X_3(t)$ это - ?
а) управляющее воздействие;
б) задающее воздействие;
в) возмущающее воздействие.



5. Как называется устройство, осуществляющее управление различными процессами, без участия человека:
а) компьютерное;
б) автоматическое;
в) полуавтоматическое.

6. Какому из графиков соответствует квантование по уровню?



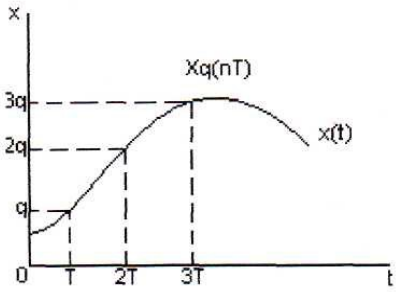
а б в

7. Как называют системы без обратной связи?
а) разомкнутая;
б) замкнутая;
в) комбинированная.

8. В какой системе происходит реагирование на любое отключение *Хо* вызванное X_3 ?
а) комбинированной
б) адаптивной;
в) регулируемой.

9. По какому принципу величина *Хр* регулируется в процессе, так что управляющее воздействие *Ху* от нее не зависит?
а) по отключению;
б) по возмущающему воздействию;
в) по другому.

10. Какое из устройств системы экстремального регулирования, вырабатывает программу регулирования?
а) УС;
б) ИВУ;
в) УАП.
11. Какой из способов квантования показан на график



а) квантование по времени;
б) квантование по уровню;
в) квантование по времени и по уровню.

12. Какой из законов регулирования выражает данная формула $Xy = KpX_Q$,
где *(Кр* - коэффициент усиления):
а) пропорциональной;
б) интегральной;
в) пропорционально – интегральной;
г) пропорционально - интегрально – дифференциальной.

13. Какое динамическое звено описывает следующее дифференциальное уравнение 2 порядка

$$T^2 \frac{dx^2 вых(t)}{dt^2} + 2T\xi d \frac{dx^2 \sin(t)}{dt} + Xввы(t) = Kxвхв\ (t)$$

а) инерционное;
б) колебательное;
в) безынерционное.

14. Сколько существует основных принципов автоматического регулирования:
а) 2;
б) 3;
в) 1.

15. Цифровая система - это система с применением
а) квантования по времени;
б) квантования по уровню;
в) квантования по времени и уровню.

16. Какой из принципов регулирования лежит в основе построения систем без обратной связи:
а) по возмущающему воздействию;
б) по управляющему воздействию;
в) по отключению.

17. Какой из принципов регулирования реализуется в замкнутых системах:
а) по управляющему воздействию;
б) по отключению;
в) по возмущающему воздействию.

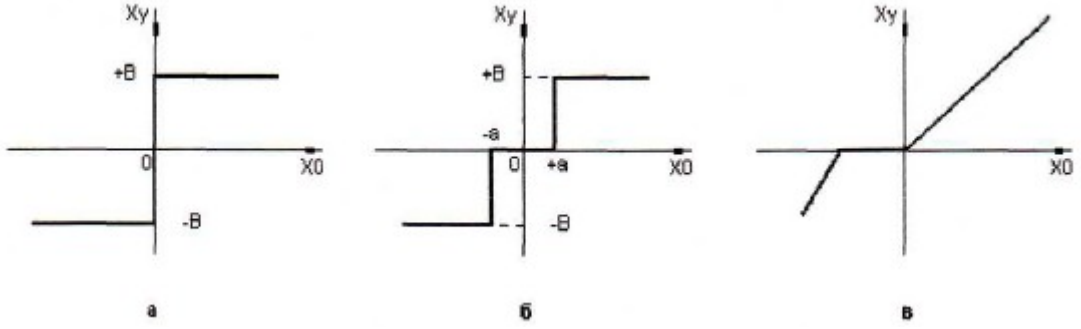
18. Какому закону управления соответствует формула

$$X_y(t) = K_p(X_0(t) + \frac{1}{Tu}\int_0^t X_0(r)dr$$

а) пропорционально интегро-дифференциальному;
б) интегральному;
в) пропорционально интегральному.

19. Чем отличается пропорциональный регулятор:
а) высокой точностью;
б) простотой;
в) быстродействием.

20. Какой график соответствует трехпозиционному закону управления



а б в

20 Совокупность уравнений, составляющих математическую модель, отражают характер регулирования в .....?..... процессах:
а) установившихся;
б) переходных;
в) как в тех, так и в других.

21. Уравнения, составляющие математическую модель САУ, представляются в……... виде:

а) аналитическом;

б) графическом;

в) и в том, и в другом.

22. Уравнения, совокупность которых образует математическую модель, выражают связь между входными и выходными величинами в …….. момент времени;

а) любой;

б) периодически повторяющийся;

в) случайный.

23. Математическая линеаризация заключается в том, что нелинейные функции, входящие в уравнение динамики, разлагают в ряд:

а) Фурье;

б) Маклорена;

в) Тэйлора.

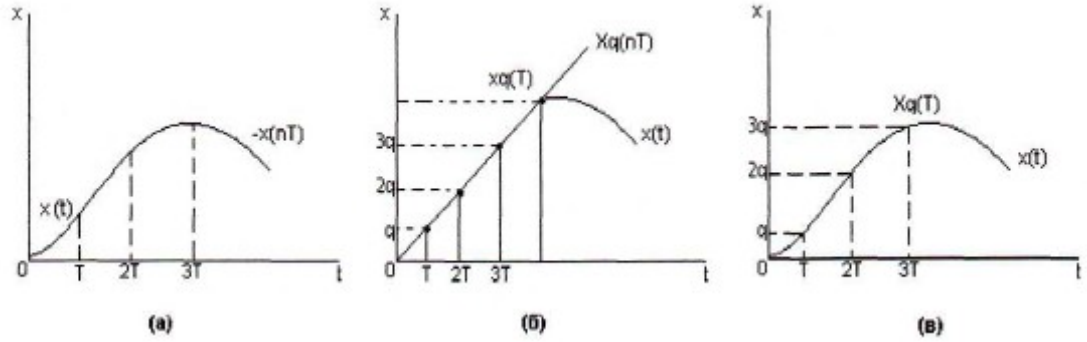
24. Как называется устройство осуществляющее управление рабочими процессами, без участия человека:

а) ручное;

б) автоматическое;

в) полуавтоматическое.

25. Существует 3 класса системы отличающиеся друг от друга, какая из этих систем является «Квантование по уровню»:



26 В какой из систем САУ имеется устройство сравнения:

а) в комбинированной;

б) по отклонению;

в) по возмущению.

27. Преобразование Лапласа обладает свойством:

а) нелинейности;

б) линейности;

в) параллельности.

28. Звено описываемое дифференциальными уравнениями первого порядка:

а) инерционное;

б) колебательное;

в) интегрирующее.

29 Регулятор реализующий закон $X_{0y} = KpXo$ называют:

а) пропорциональным;

б) интегральным;

в) пропорционально интегральным.

30 Пропорциональные регуляторы отличаются:

а) простотой;

б) высотой точностью регулирования;
в) плохим поведением САР в переходных режимах.

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Управление техническими системами».

1. Основные понятия и определения САУ.
2. Задачи теории автоматического управления.
3. Нелинейные модели непрерывно-дискретных систем управления.
4. Технические средства САР и их классификация по функциональному назначению.
5. Основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ).
6. Элементы структурных схем, принцип действия систем автоматического регулирования (САР).
7. Уравнение в переменных вход-выход.
8. Уравнение Лагранжа.
9. Дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов.
10. . Примеры систем автоматического регулирования.
11. Установившиеся динамические процессы в технических системах.
12. Линеаризация математических моделей САУ.
13. Вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.
14. Типовые звенья.
15. . Типовые передаточные функции САР.
16. . Структурные схемы САУ.
17. Правила преобразования структурных схем.
18. Примеры составления математических моделей САУ.
19. Частотные характеристики линейных САУ
20. Весовая матрица импульсная переходная функция.
21. Вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем.
22. Устойчивость линейных систем автоматического управления.
23. Понятия состояния, уравнения состояния линейных моделей динамических систем.
24. Матрица перехода.
25. Понятие об управляемости и наблюдаемости динамических систем.
26. Применение графов для отображения системы САУ.
27. Синтез корректирующих устройств
28. Микропроцессоры в технических системах управления сложными техническими объектами

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы
Лекция-дискуссия	Тема 1	
Обсуждение проблемной ситуации		Занятие 2. «Математическое описание систем управления» (Тема 2).
Компьютерные симуляции	Тема 2.2	Занятие 3. «Частотные характеристики линейных САУ» (Тема 3) «

Деловая (ролевая игра)	Тема 5	
Слайд-лекции	Тема 6	

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену (зачету) и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6 - 8 обучающихся либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий, задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины;

Темы кратких рефератов – конспектов разделов тем дисциплины, докладов, компьютерных презентаций приведены в разделе: «Содержание заданий для самостоятельной работы».

Задания, задачи (ситуационные, расчетные и т.п.):

1. Определение и расчёт частотных и временных характеристик типовых передаточных звеньев САР.
2. Определение устойчивости линейных систем автоматического управления технических объектов с помощью критериев Михайлова, Найквиста и других..
3. Расчёт модели динамических управляемых технических объектов.

Индивидуальные (групповые) задания:

1. Составление математического описания технических систем управления.
2. Применение микропроцессорных систем управления для технических систем.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Этап формирования компетенции *(№ темы)*	Тип контроля *(текущий, промежуточный)*	Вид контроля *(устный опрос, письменный ответ, понятийный диктант, компьютерный тест, др.)*	Количество элементов *(количество вопросов, заданий), шт.*
ПК-13	*1 этап* темы: 1 – 4; *2 этап* темы: 5 - 8	*Текущий, промежуточный*	*Устный и письменный опрос, защита презентаций (рефератов – конспектов, расчётных и графических заданий). Итоговый устный и письменный опрос по билетам и по тестам, защита презентаций (рефератов – конспектов, расчётных и графических заданий).*	*1-62*

7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	**Оценочные средства** (перечень вопросов, заданий и др.)
1 этап	
Знает: **-** как проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования (ПК-13).	**Письменные и устные ответы оцениваются проверкой ответов преподавателем:** - количество вопросов: 20; - количество практических заданий 4; - количество решённых задач 4;- количество тестов 25; - количество докладов с презентацией 2.
Умеет: - проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования (ПК-13).	**Письменные и устные ответы оцениваются проверкой ответов преподавателем:** - количество вопросов: 15; - количество практических заданий 2; - количество решённых задач 4; - количество тестов 20; - количество докладов с презентацией 2.
Имеет практический опыт: - работы с технологическим оборудованием (ПК-13).	**Письменные и устные ответы оцениваются проверкой ответов преподавателем:** - количество вопросов: 12; - количество практических заданий 4; - количество решённых задач 5; - количество тестов 15; - количество докладов с презентацией 2.
2 этап	

Знает: - как организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13).	**Письменные и устные ответы оцениваются проверкой ответов преподавателем:** - количество вопросов: 12; - количество практических заданий 2; - количество решённых задач 3; - количество тестов 15; - количество докладов с презентацией 2.
Умеет: - организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования (ПК-13).	**Письменные и устные ответы оцениваются проверкой ответов преподавателем:** - количество вопросов: 10; - количество практических заданий 2; - количество решённых задач 3; - количество тестов 15; - количество докладов с презентацией 2.
Имеет практический опыт: - ремонта и наладки технологических машин и оборудования (ПК-13).	**Письменные и устные ответы оцениваются проверкой ответов преподавателем:** - количество вопросов: 12; - количество практических заданий 4; - количество решённых задач 5; - количество тестов 20; - количество докладов с презентацией 2.

7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее–задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;

- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

Критерии оценивания компетенций

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается сформированной, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		**Шкала оценки уровня освоения дисциплины**		
Уровневая шкала оценки компетенций	*100 бальная шкала, %*	*100 бальная шкала, %*	*5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл*	*недифференцированная оценка*
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено

		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Нормативно-техническая документация

1. О транспортной безопасности [Электронный ресурс] : федер. закон от 09.02.2007 № 16-ФЗ : (ред. от 06.07.2016) // КонсультантПлюс. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» [Электронный ресурс] : утв. приказом Минобрнауки РФ от 06.03.2015 № 165 // КонсультантПлюс. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.

Список основной литературы

3. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" (направление подгот. специалистов "Автоматизир. технологии и пр-ва)" / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 464 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/90161/#1.

4. Малафеев, С. И. Теория автоматического управления [Текст] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / С. И. Малафеев, А. А. Малафеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2014. - 384 с. : табл., ил.

5. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Управление техническими системами" [Электронный ресурс] : для студентов направления подгот. 15.03.02 "Технол. машины и оборудование", направленность (профиль) "Бытовые машины и приборы" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. П. Бахарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 1,62 МБ, 72 с. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru.

6. Фаррахов, А. Г. Управление социально-техническими системами [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Технология трансп. процессов" (квалификация (степень) "бакалавр") / А. Г. Фаррахов. - Документ Bookread2. - М. : РИОР [и др.], 2015. - 217 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=471223.

Список дополнительной литературы

7. Автоматное управление асинхронными процессами в ЭВМ и дискретных системах [Текст] / под ред. В. И. Варшавского. - М. : Наука,1986. - 400 с.

8. Андриевский, Б. Р. Избранные главы ТАУ с примерами на языке MATLAB [Текст] / Б. Р. Андриевский. - СПБ. : Наука, 1999. - 467 с.

9. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического регулирования [Текст] / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - М. : Наука, 1975. - 768 с.

10. Воронов, А. А. Введение в динамику сложных управляемых систем [Текст] / А. А. Воронов. - М. : Наука, 1985. - 697 с.

11. Деменков, Н. П. Управление техническими системами [Текст] : учеб. для вузов по направлению 150400 "Технол. машины и оборудование", специальности 150401 "Проектир. техн. и технол. комплексов" / Н. П. Деменков, Г. Н. Васильев. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2013. - 400 с. : ил.

12. Корнеев, Н. В. Теория автоматического управления с практикумом [Текст] : учеб. пособие для студентов высш. уч. зав. (допущено учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации) / Н. В. Корнеев, Ю. С. Кустарев, Ю. Я. Морговский. - М. : Академия, 2008. - 224 с.

13. Мельников, А. А. Теория автоматического управления техническими объектами автомобилей и тракторов [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобиле-и тракторостроен." / А. А. Мельников. - М. : Академия, 2003. - 279 с.

14. Теория автоматического управления [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика" : в 2 ч. Ч. 1 : Теория линейных систем автоматического управления / под ред. А. А. Воронова. - М. : Высш. шк., 1986. - 367 с.

15. Теория автоматического управления [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Автоматика и телемеханика" : в 2 ч. Ч. 2 : Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления / под ред. А. А. Воронова. - М. : Высш. шк., 1986. - 504 с.

16. Управление техническими системами [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / Е. Б. Бунько [и др.] ; под ред. В. И. Харитонова. - М. : ФОРУМ, 2010. - 383 с.

Периодические издания

1. Автоматика на транспорте

2. Автомобиль и сервис

3. Мир транспорта

4. Транспорт и сервис

5. Транспортные системы и технологии

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины

Программное обеспечение: Пакет Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint); Internet Explorer.

Интернет-ресурсы:

1. Math.semestr.ru. Экономические задачи, сводящиеся к транспортной модели. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://math.semestr.ru/transp/model.php.

2. База знаний Management Framework. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.management-framework.org.ua, свободный. - Загл. с экрана.

3. Гарант [Электронный ресурс] : информ. - правовой портал. - Режим доступа: http://www.garant.ru/. - Загл. с экрана.

4. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : официальный сайт компании «КонсультантПлюс». - Режим доступа: http://www.consultant.ru/. - Загл. с экрана.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл с экрана.

6. Полезные программы и книги по электронике [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://emk-elektron.webnode.com/. - Загл. с экрана.

7. Росстандарт [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.gost.ru/wps/portal/. - Загл. с экрана.

8. Теория и системы управления

[Электронный ресурс] : журнал. - Режим

доступа: www.naukaran.ru/theory_and_control_systems_magazine.shtml. - Загл. с экрана.

9. Транспортное дело России [Электронный ресурс] : журнал. - Режим доступа: http://www.tisbi.ru/home/science/OpportPublication/TransportRus. - Загл. с экрана.

10. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.ebiblioteka.ru/. - Загл. с экрана.

11. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru/. - Загл. с экрана.

12. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.

13. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/books. - Загл. с экрана.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Пакет офисных приложений Miccrosoft Office 2016	Офисный пакет^ Word, Excel, Access, Power Point, Outlook и другие.	Подготовка и просмотр презентаций, составление графиков и диаграмм, подключение к внешним СУБД
2	Пакет математических расчетов MathCAD v..2016 г.		Выполнение математических расчётов на практических занятиях
3	КОМПАС 3D v16, приложение: машиностроение, чертежи. Транспорт. Логистика		Выполнение машиностроительных чертежей схем, транспортных систем.
4	MatLab и Simulink, v/ 6,5	*Программный продукт по моделированию автоматических систем управления техническими системами.*	Моделирование переходных процессов в технических системах и определение их устойчивости.

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

10.1. Специально оборудованные кабинеты и аудитории

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

10.2 Материально-техническое обеспечение практических работ

№	Название лабораторной работы	Наименование оборудованных учебных лабораторий	Основное специализированное оборудование
1	***Практическая работа №1***. Принципы построения систем автоматического правления (САУ)	1. Комплект элементов, макетов, плакатов, видео фильмов САУ различных технических объектов.	1. Плакаты демонстрационные. 2. Видео ролики о САУ.

			3. Слайд лекции по теории САУ.
2	***Практическая работа №2.*** Математическое описание систем управления	1. Комплект элементов, макетов, плакатов, видео фильмов о системах автоматического управления техническими объектам. 2. Компьютерные программы по расчётам САУ.	1. Плакаты демонстрационные. 2. Видео ролики о САУ технических объектах. 3. Слайд лекции по теории САУ.
3	***Практическая работа №3.*** Частотные характеристики линейных САУ	1. Комплект физических и компьютерных элементов типовых передаточных звеньев САУ. Макеты, плакаты, видео фильмы о процессах в САУ при работе технических объектов. 2. Компьютерные программы по расчётам параметров звеньев САУ.	1. Плакаты демонстрационные. 2. Видео ролики о САУ технических объектах. 3. Слайд лекции по теории САУ.
4	***Практическая работа №4*** Временные характеристики	1. Комплект физических и компьютерных элементов типовых передаточных звеньев САУ. Макеты, плакаты, видео фильмы о процессах в САУ при работе технических объектов. 2. Компьютерные программы по расчётам параметров звеньев САУ.	1. Плакаты демонстрационные. 2. Видео ролики по работе ДВС. 3. Слайд лекции по теории работы САУ.
5	***Практическая работа №5*** Устойчивость линейных систем автоматического управления. .	1. Методика для расчёта процесса определения устойчивости САУ. Макеты, плакаты, видео фильмы о физических процессах в САУ. при работе технических объектов. 2. Компьютерные программы по расчётам параметров устойчивости САУ..	1. Плакаты демонстрационные. 2. Видео ролики по работе ДВС. 3. Слайд лекции по теории работы САУ. 4. Компьютерные программы по определению устойчивости САУ.
6	***Практическая работа №6*** Модели динамических управляемых объектов.	1. Методика составления и исследования моделей динамических систем управляемых объектов технических систем. 2. Компьютерные программы по определению параметров моделей динамических систем.	1. Плакаты демонстрационные. 2. Видео ролики по работе ДВС. 3. Слайд лекции по теории работы САУ. 4. Компьютерные программы по составлению моделей динамических систем САУ.
7	***Практическая работа №7.*** Синтез корректирующих устройств.	1. Методика составления и исследования моделей динамических систем управляемых объектов технических систем. 2. Компьютерные программы по определению параметров моделей динамических систем.	1. Плакаты демонстрационные. 2. Видео ролики по работе САУ в технических системах. 3. Слайд лекции по теории работы САУ. 4. Компьютерные

			программы по составлению моделей динамических систем САУ.
8	***Практическая работа №8.*** Определение кодов ошибок в микропроцессорных системах управления (микроконтроллерах) техническими объектами.	1. Методика определения кодов ошибок САУ технических систем с помощью тестеров. 2. Компьютерные программы по определению параметров микропроцессорных САУ.	1. Плакаты демонстрационные по микропроцессорным системам САУ. 2. Видео ролики по работе микропроцессорных САУ в технических системах. 3. Слайд лекции по теории работы САУ.

11. Примерная технологическая карта дисциплины «Управление техническими системами»

ФГБОУ ВО Поволжский государственный университет сервиса

Технологическая карта дисциплины **«Управление техническими системами»**,

кафедра «Сервис технических и технологических систем», направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(6 семестр)

№	Виды контрольных точек	Кол. контрточек	Кол. баллов за 1 контр. точку	*Макс. Возм. Кол. баллов*	*Срок прохождения контрольных точек*														Экз. нед
					Февр		Март				Апрель				Май				Июнь
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Обязательные																		
1.1	Акт. раб. на лекции	8	2	16		+		+		+		+		+		+		+	+
1.2	Вып. лаб. работы																		
1.3	Акт. раб. на практ. занятии, Защита работ	8	3	24			+		+		+		+		+	+	+	+	
1.4.	Контрольные работы.	4	4	16				+		+				+				+	
1.5	Презентация проектов	1	10	10												+			
1.6	Промежуточн. тестирование	1	10	9									+						+
1.7	Итоговое тестирование			10															
	Суммарный рейтинг			85															
2	Творческий рейтинг																		
2.1	Олимпиады, конф., науч.-исслед. работа			15															+
	Сммарный рейтинг			15															
	Итоговый рейтинг			100															
3	**Форма контроля**																		**Экзамен**

* при условии выполнения всех обязательных контрольных точек обучающийся может получить до 100 баллов, соответствующих оценке: ***"удовлетворительно" - (61…69,9),***

"хорошо"- (70…85,9), "отлично"- (86-100), за накопительный экзамен ставится "хорошо" и "отлично".

** для получения более высокой оценки обучающийся может повышать количество баллов за счет участия в творческом рейтинге.

*** при промежуточной и итоговой аттестации обязательными видами контроля являются пп. 1.1-1.5.

Преподаватель _____д.п.н., проф. Бахарев Н.П. **Согласовано: зав. каф. СТиТС д.т.н., профессор _____Горшков Б.М..**