Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 02.10.2024 10:23:30
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba17f2f735a12

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ / Макаров С.А./
«28» апреля 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	**УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ АВТОМОБИЛЕЙ И ТРАКТОРОВ**
Специальность	**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**
Специализация	**Автомобили и тракторы**
Квалификация (степень) выпускника	**Инженер**
Нормативный срок обучения	**5 лет**
Форма обучения	**Заочная**
Кафедра-разработчик	**Техническое обеспечение АПК**
Ведущий преподаватель	**Венскайтис В.В., доцент**

Разработчик: доцент, Венскайтис В.В. _____
(подпись)

Саратов 2021

Содержание

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ……..... 3

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания …… 11

3 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 ....……..... 22

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования ……..... 30

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Управление техническим системами автомобилей и тракторов» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2020 г. № 935, формируют следующие компетенции указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Управление техническим системами автомобилей и тракторов»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающий должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)*	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ПК-1	способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования	**знает:** состояние и перспективы развития автоматизации автомобилей и тракторов; назначение систем автоматизации; принципы построения и функционирования систем управления в автомобилях и тракторах	6	лекции, практические занятия	Собеседование, типовой расчет, доклад
		умеет: выбирать технические системы для реализации заданных алгоритмов регулирования и управления; определять			

	и создания комплексов на их базе	характеристики типовых технических систем; самостоятельно работать с научно-технической литературой и электронными источниками информации; разрабатывать математическую модель динамики линейных и нелинейных технических систем управления			
		владеет: навыками поиска и анализа технической информации, результатов исследования наземных транспортно-технологических средств; современным математическим аппаратом описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем			

ПК-3	способен разрабатывать конструкторско-техническую документацию, технические условия, стандарты и технические описания автомобилей и тракторов для производства новых или модернизируемых образцов автомобилей и тракторов, а так же их технологического оборудования	**знает:** свойства автомобилей и тракторов как объектов управления, методы их анализа; основные схемы автоматизации типовых объектов управления; структуру и функции автоматических и автоматизированных систем управления	6	лекции, практические занятия	Собеседование, типовой расчет, доклад
		умеет: корректно поставить и реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качества работы технических систем; применять инженерные методы расчета и выбора элементов управления техническими системами; обосновывать принятие технического решения при исследовании систем управления техническими системами; формировать законченное представление о принятых решениях и			

		полученных результатах в виде научно-технического отчета			
		владеет: навыками исследования систем автоматического управления техническими объектами; методиками проведения испытаний автомобилей и тракторов с системами автоматического управления; навыками обработки и анализа результатов эксперимента			

Примечание: компетенции также формируются в ходе освоения следующих дисциплин:

ПК-1 – Теория автомобилей и тракторов; Проектирование автомобилей и тракторов; Эргономика и дизайн автомобилей и тракторов; Динамика и прочность конструкций автомобилей и тракторов; Развитие современного автомобилестроения; Управление техническими системами автомобилей и тракторов; Технические средства на базе автомобилей и тракторов применяемых в АПК; Проектирование техники специального назначения на базе автомобилей и тракторов; Гидропневмопривод автомобилей и тракторов; Силовое оборудование автомобилей и тракторов; Ознакомительная практика; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Преддипломная практика; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Проходимость автомобилей, тракторов и спецтехники;

ПК-3 – Технология конструкционных материалов; Материаловедение; Сопротивление материалов ; Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов ; Детали машин и основы конструирования; Энергетические установки автомобилей и тракторов; Конструкция автомобилей и тракторов; Теория автомобилей и тракторов; Проектирование автомобилей и тракторов; Эргономика и дизайн автомобилей и тракторов; Конструктивная безопасность автомобилей и тракторов; Лицензирование и сертификация на автомобильном транспорте; Управление техническими системами автомобилей и тракторов; Конструкционные и защитно-отделочные материалы автомобилей и тракторов; Технические средства на базе автомобилей и тракторов применяемых в АПК; Проектирование техники специального назначения на базе автомобилей и тракторов ; Гидропневмопривод автомобилей и тракторов; Силовое оборудование автомобилей и тракторов; Конструкторская документация для проектирования автомобилей и тракторов; Технологическая документация для изготовления деталей автомобилей и тракторов; Ознакомительная практика; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Компьютерное моделирование автомобилей и тракторов; Проходимость автомобилей, тракторов и спецтехники;

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

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного материала	Краткая характеристика оценочного материала	Представление оценочного средства в ОМ
1	Собеседование.	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме.	Перечень вопросов для проведения входного и текущего контроля знаний (рубежного контроля) обучающегося, а также для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (включая вопросы по темам и разделам, самостоятельно изученным обучающимися).
2	Практическая работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	практические задания
3	Типовой расчет	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект заданий для типовых расчетов

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Основные понятия и определения управления техническими системами	ПК-1, ПК-3	собеседование
2.	Законы регулирования и классы регуляторов	ПК-1, ПК-3	собеседование
3.	Математические модели линейных непрерывных систем в пространстве состояний.	ПК-1, ПК-3	типовой расчет
4.	Модели типа «вход-выход».	ПК-1, ПК-3	типовой расчет
5.	Алгебраические критерии устойчивости.	ПК-1, ПК-3	типовой расчет
6.	Анализ качества процессов управления в линейных непрерывных системах.	ПК-1, ПК-3	типовой расчет

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ПК-1	**знает:** состояние и перспективы развития автоматизации автомобилей и тракторов; назначение систем автоматизации; принципы построения и функционирования систем управления в автомобилях и тракторах	Обучающийся не знает состояние и перспективы развития автоматизации автомобилей и тракторов; назначение систем автоматизации; принципы построения и функционирования систем управления в автомобилях и тракторах	Обучающийся демонстрирует поверхностные знания состояния и перспектив развития автоматизации автомобилей и тракторов; назначение систем автоматизации; принципы построения и функционирования систем управления в автомобилях и тракторах, однако испытывает затруднения в формулировках и нуждается в наводящих вопросах, но ответы на них формулирует сам.	Обучающийся знает состояние и перспективы развития автоматизации автомобилей и тракторов; назначение систем автоматизации; принципы построения и функционирования систем управления в автомобилях и тракторах, однако испытывает некоторые затруднения в формулировках и порядке изложения материала.	Обучающийся знает состояние и перспективы развития автоматизации автомобилей и тракторов; назначение систем автоматизации; принципы построения и функционирования систем управления в автомобилях и тракторах
	умеет: выбирать технические системы для реализации заданных алгоритмов регулирования и управления; определять характеристик и типовых технических систем; самостоятельно работать с научно-	обучающийся не умеет выбирать технические системы для реализации заданных алгоритмов регулирования и управления; определять характеристики типовых технических систем; самостоятельно работать с научно-	обучающийся умеет выбирать технические системы для реализации заданных алгоритмов регулирования и управления; определять характеристик и типовых технических систем; самостоятельно работать с	обучающийся умеет выбирать технические системы для реализации заданных алгоритмов регулирования и управления; определять характеристик и типовых технических систем; самостоятельно работать с	обучающийся умеет выбирать технические системы для реализации заданных алгоритмов регулирования и управления; определять характеристик и типовых технических систем; самостоятельно работать с

	технической литературой и электронными источниками информации; разрабатывать математическую модель динамики линейных и нелинейных технических систем управления	технической литературой и электронными источниками информации; разрабатывать математическую модель динамики линейных и нелинейных технических систем управления	научно-технической литературой и электронными источниками информации; разрабатывать математическую модель динамики линейных и нелинейных технических систем управления, однако допускает ошибки и требует постоянного контроля за выполнением работы	научно-технической литературой и электронными источниками информации; разрабатывать математическую модель динамики линейных и нелинейных технических систем управления, однако допускает незначительные ошибки и нуждается в корректировке своей работы.	научно-технической литературой и электронными источниками информации; разрабатывать математическую модель динамики линейных и нелинейных технических систем управления
	владеет: навыками поиска и анализа технической информации, результатов исследования наземных транспортно-технологических средств; современным математическим аппаратом описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем	обучающийся не владеет навыками поиска и анализа технической информации, результатов исследования наземных транспортно-технологических средств; современным математическим аппаратом описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем	обучающийся владеет навыками поиска и анализа технической информации, результатов исследования наземных транспортно-технологических средств; современным математическим аппаратом описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем, однако испытывает трудности в самостоятельном решении практических задач.	обучающийся владеет навыками поиска и анализа технической информации, результатов исследования наземных транспортно-технологических средств; современным математическим аппаратом описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем, однако испытывает некоторые затруднения в решении практических задач	обучающийся владеет навыками поиска и анализа технической информации, результатов исследования наземных транспортно-технологических средств; современным математическим аппаратом описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем
ПК-3	**знает:**	обучающийся не	обучающийся	обучающийся	обучающийся

	свойства автомобилей и тракторов как объектов управления, методы их анализа; основные схемы автоматизации типовых объектов управления; структуру и функции автоматических и автоматизированных систем управления	знает свойств автомобилей и тракторов как объектов управления, методы их анализа; основные схемы автоматизации типовых объектов управления; структуру и функции автоматических и автоматизированных систем управления	демонстрирует поверхностные знания свойств автомобилей и тракторов как объектов управления, методов их анализа; основных схем автоматизации типовых объектов управления; структуры и функций автоматических и автоматизированных систем управления, однако испытывает затруднения в формулировках и нуждается в наводящих вопросах, но ответы на них формулирует сам	знает свойства автомобилей и тракторов как объектов управления, методы их анализа; основные схемы автоматизации типовых объектов управления; структуру и функции автоматических и автоматизированных систем управления, однако испытывает некоторые затруднения в формулировках и порядке изложения материала.	знает свойства автомобилей и тракторов как объектов управления, методы их анализа; основные схемы автоматизации типовых объектов управления; структуру и функции автоматических и автоматизированных систем управления
	умеет: корректно поставить и реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качества работы технических систем; применять инженерные методы расчета и выбора элементов управления техническими системами; обосновывать принятие технического решения при	обучающийся не умеет корректно поставить и реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качества работы технических систем; применять инженерные методы расчета и выбора элементов управления техническими системами; обосновывать принятие технического решения при исследовании систем	обучающийся умеет корректно поставить и реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качества работы технических систем; применять инженерные методы расчета и выбора элементов управления техническими системами; обосновывать принятие	обучающийся умеет корректно поставить и реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качества работы технических систем; применять инженерные методы расчета и выбора элементов управления техническими системами; обосновывать принятие	обучающийся умеет корректно поставить и реализовать исследовательские задачи определения работоспособности и качества работы технических систем; применять инженерные методы расчета и выбора элементов управления техническими системами; обосновывать принятие

	исследовании систем управления техническими системами; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета	управления техническими системами; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета	технического решения при исследовании систем управления техническими системами; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета, однако допускает ошибки и требует постоянного контроля за выполнением работы.	технического решения при исследовании систем управления техническими системами; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета, однако допускает незначительные ошибки и нуждается в корректировке своей работы	технического решения при исследовании систем управления техническими системами; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета
	владеет: навыками исследования систем автоматического управления техническими объектами; методиками проведения испытаний автомобилей и тракторов с системами ав-томатического управления; навыками обработки и анализа результатов эксперимента	обучающийся не владеет навыками исследования систем автоматического управления техническими объектами; методиками проведения испытаний автомобилей и тракторов с системами ав-томатического управления; навыками обработки и анализа результатов эксперимента	Обучающийся владеет навыками исследования систем автоматического управления техническими объектами; методиками проведения испытаний автомобилей и тракторов с системами ав-томатического управления; навыками обработки и анализа результатов эксперимента, однако испытывает трудности в самостоятельном решении практических задач	Обучающийся владеет навыками исследования систем автоматического управления техническими объектами; методиками проведения испытаний автомобилей и тракторов с системами ав-томатического управления; навыками обработки и анализа результатов эксперимента, однако испытывает некоторые затруднения в решении практических задач	Обучающийся владеет навыками исследования систем автоматического управления техническими объектами; методиками проведения испытаний автомобилей и тракторов с системами ав-томатического управления; навыками обработки и анализа результатов эксперимента

3. 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

3.1. Практические занятия

Практические занятия проводятся после изучения теоретического материала по теме, и служат для закрепления полученных знаний, освоения умений и направлены на формирование установленных учебным планом компетенций. Тематика практических занятий связана с рассматриваемым лекционным материалом. Практическое занятие предусматривают краткий устный опрос в начале занятия для выяснения подготовленности обучающихся и выдачу индивидуального задания, ознакомления всех с общей методикой его решения, проверку результатов. Отчёт по практическим занятиям должен оформляться в тетради для практических занятий или на листах формата А4 и содержать:

1. Тему занятия (работы).
2. Цель занятия
3. Задание для исполнения.
4. Выполненное задание.
5. Выводы.

Критерием оценки практического занятия является собеседование по письменному отчету и умение обучаемого отвечать на контрольные вопросы.

Тематика практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Тематика практических занятий устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Перечень тем практических занятий:

1). Математические модели линейных непрерывных систем в пространстве состояний.

2). Модели типа «вход-выход».

3). Алгебраические критерии устойчивости.

4). Анализ качества процессов управления в линейных непрерывных системах.

Практические работы выполняются в соответствии с методическими указаниями по дисциплине «Управление техническими системами автомобилей и тракторов».

3.1.1. Типовой расчет

Тематика типовых расчетов устанавливается в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Пример варианта типового расчета

Частотные критерии устойчивости.

Определить по критерию Найквиста устойчивость системы, которая состоит из трех звеньев, соединенных последовательно и охваченных обратной связью. Дифференциальное уравнение первого звена неизвестно, поэтому экспериментально определена его амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ) $W_1(j\varphi)$, представленная в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Частота ω, c^{-1}	АФЧХ			
	$W_1(j\varphi)$	$W_2(j\varphi)$	$W_3(j\varphi)$	$W(j\varphi)$
0	0,4–j0	10–j0	5–j0	20–j0
5	0,35–j0,15	9,95–j0,5	4,7–j1,7	14,5–j12,1
10	0,3–j0,3	9,9–j1,0	4,0–j2,0	4,2–j18,6
20	0,2–j0,4	9,6–j1,9	2,5–j2,5	-7,6–j13
30	0,1–j0,4	9,2–j2,8	1,5–j2,3	-9,4–j5,5
50	-0,1–j0,4	8–j4	0,7–j1,7	-6,5+j2,1
100	-0,2–j0,35	5–j5	0,2–j1,0	-1,3+j2,6
200	-0,1–j0,2	2–j4	0,05–j0,5	-0,05+j0,5
∞	0	0	0	0

Уравнения второго и третьего звеньев соответственно равны:

$$(0{,}01p+1)y=10x \text{ и } (0{,}05p+1)y=5x.$$

Решение. Для определения устойчивости замкнутой системы построим ее амплитудно-фазовую частотную характеристику в разомкнутом состоянии, которая равна произведению характеристик всех звеньев:

$$W_1(j\varphi)= W_1(j\varphi) \cdot W_2(j\varphi) \cdot W_3(j\varphi).$$

Значения $W_1(j\varphi)$ даны в таблице, а значения $W_2(j\omega)$ и $W_3(j\varphi)$ определяют по аналитическим выражениям

$$W_2(j\omega)=\frac{10}{0{,}01j\omega+1} \text{ и } W_3(j\omega)=\frac{5}{0{,}05j\omega+1}$$

Выполняя вычисления и построения для значений ω в интервале от 0 до ∞, получим амплитудно-фазовую частотную характеристику системы (рис. 3.1). Результаты вычислений сведены в таблицу.

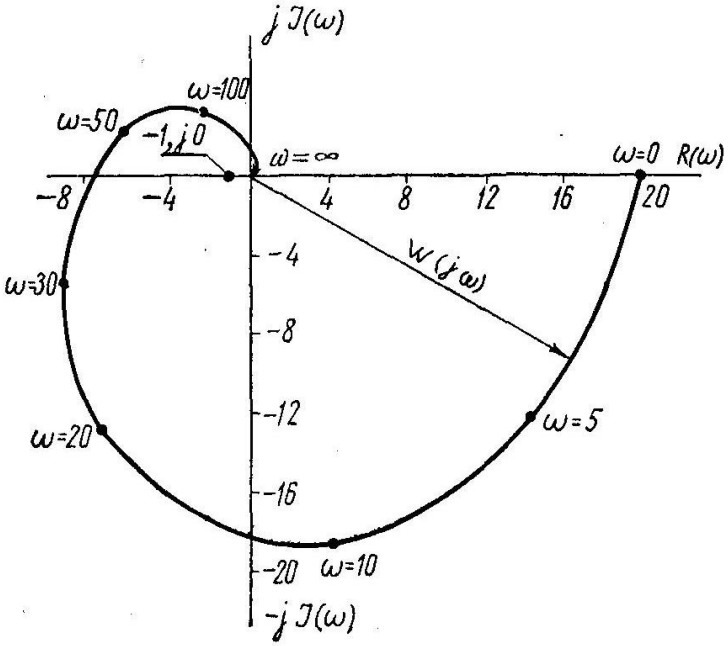

Рис. 3.1. Амплитудно-фазовая частотная характеристика системы

Амплитудно-фазовая частотная характеристика W(jφ) разомкнутой системы охватывает точку с координатами -1; j0, следовательно, система в замкнутом состоянии будет неустойчивой.

3.2. Собеседование

Собеседование представляет собой средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме или проблеме.

Примерный перечень тем для собеседования

1. Технические, человеко-машинные и организационные системы управления.
2. Способы декомпозиции сложных динамических объектов.
3. Сущность и особенности алгоритмов структурного, функционального, информационного, параметрического анализа и синтеза.
4. Общая схема декомпозиции сложных динамических объектов управления.
5. Этапы построения моделей динамических объектов.
6. Факторы, учитываемые при формировании моделей сложных динамических объектов.
7. Основная схема проверки адекватности моделей.
8. Модели нелинейных систем.
9. Переходные процессы и особенности нелинейной динамики. Задачи и методы исследования систем на фазовой плоскости по особым точкам и по предельным циклам траекторий.
10. Метод гармонической линеаризации.
11. Равновесные состояния и устойчивость.
12. Первый метод Ляпунова. Второй метод Ляпунова. Частичная

устойчивость и устойчивость по выходу.

13. Исследование устойчивости методом гармонической линеаризации.
14. Сущность проблемы робастности режимов управления сложными динамическими системами, критерии робастности.
15. Основная идея обеспечения робастности и особенности постановки задачи синтеза робастных систем управления.
16. Методы синтеза робастных систем управления.
17. Пример синтеза системы для режимов стабилизации.
18. Идея построения нелинейного робастного регулятора для изменяющихся входных воздействий или возмущений.
19. Задачи оптимального управления. Экстремумы функций.
20. Простейшая задача вариационного исчисления. Задачи на условный экстремум.
21. Методы оптимального управления
22. Принцип максимума.
23. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана.
24. Адаптация как метод устранения неопределенности в модели объекта или внешней среды и обеспечения заданного качества управления сложными динамическими объектами.
25. Системы управления с явной и неявной эталонной моделью (беспоисковые адаптивные системы).
26. Основные принципы синтеза самонастраивающейся системы с моделью градиентным методом.
27. Основные принципы синтеза самонастраивающейся системы с моделью прямым методом Ляпунова.
28. Основные принципы синтеза самонастраивающейся системы путем изменения параметров в цепи обратной связи объекта.
29. Основные понятия о поисковых (с идентификацией) адаптивных системах.
30. Самоорганизующиеся оптимальные регуляторы с экстраполяцией.
31. Понятия об интеллектуальных технологиях управления, определения,
32. Концептуальные основы и принципы организации управления на основе интеллектуальных технологий обработки информации и знаний.
33. Принципы управления сложными динамическими объектами на основе технологии экспертных систем.
34. Принципы управления на основе технологии нечеткой логики. Пример системы.
35. Принципы управления на основе технологии нейросетевых структур.
36. Принципы управления на основе технологии ассоциативной памяти.
37. Принципы идентификации сложны на основе интеллектуальных технологий.
38. Принципы управления, связанные с законами реального мира.
39. Самоорганизация в объектах реального мира. Синергетика и информация.
40. Синергетика и управление, современные задачи и подходы.
41. Средства поддержки принятия решения. Факторы, влияющие на выбор

решения: постановка задачи; область использования решений; степень неопределенности цели управления, модели объекта управления и внешней среды.

42. Одно- и многокритериальные процедуры выбора оптимальных решений.

3.3. Текущий контроль

Вопросы текущего контроля

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Задачи управления системами автомобиля и трактора.
2. Общий подход к управлению системами автомобилей и тракторов.
3. Классификация и характеристика САУ.
4. Структура и принципы управления техническими системами.
5. Типовые технические решения при автоматизации систем управления.
6. Приведите основные элементы автоматики.
7. Понятие статической характеристики элемента.
8. Что такое единичная функция скачка?
9. Приведите краткую классификацию САУ.
10. Перечислите основные принципы регулирования.
11. Понятие регулятора прямого и непрямого действия.
12. Понятие обратных связей в САУ.
13. Основные требования, предъявляемые к датчикам. Перечислите их основные параметры.
14. Динамические свойства элементов и их характеристики.
15. Понятие передаточной функции системы.
16. Типовые элементарные звенья САР: усилительное безынерционное звено; апериодическое звено 2-ого порядка;
17. Типовые элементарные звенья САР: устойчивое апериодическое звено 1-ого порядка; неустойчивое апериодическое звено 1-ого порядка;
18. Типовые элементарные звенья САР: устойчивое колебательное звено; неустойчивое колебательное звено;
19. Типовые элементарные звенья САР: дифференциальные звенья (идеальное, реальное, интегро-дифференциальное);
20. Типовые элементарные звенья САР: интегрирующее звено; звено с запаздыванием во времени;
21. Способы соединения звеньев.
22. Регуляторы прямого и косвенного действия.
23. Основные требования, предъявляемые к регуляторам непрерывного действия.
24. Основные требования, предъявляемые к регуляторам позиционного действия.
25. Привести структурные схемы и законы регулирования П- и И-регуляторов.

26. ПИ- регулятор. Привести его структурную схему и закон регулирования.
27. Позиционные (релейные) регуляторы.
28. Порядок определения закона регулирования.
29. Типы ОУ в зависимости от коэффициента самовыравнивания.
30. Выбор закона регулирования.
31. Аккумулирующая способность объекта управления.
32. Определение условий устойчивости САУ.
33. Алгебраический критерий Вышнеградского.
34. Алгебраический критерий Гурвица.
35. Частотный критерий Михайлова.
36. Частотный критерий Найквиста.
37. Логарифмический критерий устойчивости.
38. Определение устойчивости САУ с запаздыванием.
39. Выделение областей устойчивости Д-разбиением.
40. Определение области устойчивости по одному параметру.
41. Определение точности работы САУ.
42. Прямой метод определения запаса устойчивости и быстродействия САУ.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Самовыравнивание объектов управления.
2. Свойства объектов управления в зависимости от коэффициента самовыравнивания.
3. Принцип регулирования по отклонению.
4. Принцип регулирования по возмущению.
5. Комбинированный способ регулирования.
6. Адаптивный способ регулирования.
7. Типы переходных процессов.
8. Основные качественные показатели процесса регулирования.
9. Интегральные критерии качества регулирования.
10. Оптимизация параметров настройки П- регулятора.
11. Оптимизация параметров настройки ПИ- регулятора.
12. Комбинированные системы автоматического управления.
13. Регуляторы непрерывного действия. Приведите законы регулирования ПД –регуляторов.
14. Регуляторы непрерывного действия. Приведите законы регулирования ПИД – регуляторов.
15. Системы автоматического управления с вводом производной от промежуточной емкости.
16. Системы автоматического регулирования объекта управления с запаздыванием.
17. Системы автоматического управления на базе цифровых аналоговых систем.
18. Системы автоматического управления на базе микропроцессорных устройств.

19. Классификация схем по виду и типу согласно ГОСТ ЕСКД.

20. Наименование и обозначение автоматических устройств на схемах и чертежах.

21. Поясните принцип действия датчиков сопротивления.

22. Поясните принцип действия индуктивных и емкостных датчиков.

23. Поясните принцип действия фотоэлектрических преобразователей.

24. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока.

25. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.

26. Поясните принцип действия магнитных усилителей

27. Мостовые измерительные схемы.

28. Многоканальные автоматические электронные мосты.

29. Многоканальные автоматические электронные потенциометры.

30. Структура измерительного канала системы автоматического контроля с применением унифицированных сигналов.

31. Способы определения параметров, характеризующих свойства объекта регулирования как части системы управления.

32. Измерение температуры. Первичные преобразователи температуры.

33. Измерение давления. Первичные преобразователи давления.

34. Измерение расхода жидкостей. Первичные преобразователи расхода.

35. Измерение расхода газов. Первичные преобразователи расхода.

36. Цифровые автоматические системы.

37. Корневой метод определения запаса устойчивости и быстродействия САУ.

38. Частотный метод определения запаса устойчивости и быстродействия САУ.

39. Интегральные критерии оценки качества работы САУ.

40. Определение чувствительности работы САУ.

41. Улучшение качества работы САУ повышением порядка астатизма и построением инвариантной системы.

42. Понятие нелинейных САУ.

43. Что такое надежность элементов автоматики.

44. Перечислите основные показатели эффективности элементов автоматики.

45. Встроенные средства технической диагностики.

3.4. Промежуточная аттестация

По дисциплине «Управление техническими системами автомобилей и тракторов» в соответствии с учебным планом по специальности 23.05.01. «Наземные транспортно-технологические средства», предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета.

Целью проведения промежуточной аттестации в виде зачета является оценка качества освоения обучающимися объема учебной дисциплины после завершения ее изучения и получения соответствующих навыков.

Вопросы выносимые на зачет

1. Различные подходы к управлению и их краткая характеристика.
2. Приведите основные элементы автоматики применяемые на автомобилях и тракторах.
3. Понятие статической характеристики элемента.
4. Что такое единичная функция скачка?
5. Приведите краткую классификацию САУ.
6. Перечислите основные принципы регулирования.
7. Понятие регулятора прямого и непрямого действия.
8. Понятие обратных связей в САУ.
9. Основные требования, предъявляемые к датчикам. Перечислите их основные параметры.
10. Классификация схем по виду и типу согласно ГОСТ ЕСКД.
11. Наименование и обозначение автоматических устройств на схемах и чертежах.
12. Поясните принцип действия датчиков сопротивления.
13. Поясните принцип действия индуктивных и емкостных датчиков.
14. Поясните принцип действия фотоэлектрических преобразователей.
15. Принцип действия электромагнитных реле постоянного и переменного тока.
16. Исполнительные механизмы и регулирующие органы систем управления.
17. Динамические свойства элементов и их характеристики.
20. Понятие передаточной функции системы.
21. Типовые элементарные звенья САР: усилительное безынерционное звено; апериодическое звено 2-ого порядка.
22. Типовые элементарные звенья САР: устойчивое апериодическое звено 1-ого порядка; неустойчивое апериодическое звено 1-ого порядка.
23. Типовые элементарные звенья САР: устойчивое колебательное звено; неустойчивое колебательное звено.
24. Типовые элементарные звенья САР: дифференциальные звенья (идеальное, реальное, интегро-дифференциальное).
25. Типовые элементарные звенья САР: интегрирующее звено; звено с запаздыванием во времени.
26. Способы соединения звеньев.
27. Привести структурные схемы и законы регулирования для П- и И-регуляторов.
28. ПИ- регулятор. Привести его структурную схему и закон регулирования.
29. Позиционные (релейные) регуляторы.
30. Порядок определения закона регулирования.
31. Типы ОУ в зависимости от коэффициента самовыравнивания.
32. Определение условий устойчивости САУ.
33. Алгебраический критерий Вышнеградского.
34. Алгебраический критерий Гурвица.
35. Частотный критерий Михайлова.

36. Частотный критерий Найквиста.
37. Логарифмический критерий устойчивости.
38. Определение устойчивости САУ с запаздыванием.
39. Выделение областей устойчивости Д-разбиением.
40. Определение области устойчивости по одному параметру.
41. Определение точности работы САУ.
42. Прямой метод определения запаса устойчивости и быстродействия САУ.
43. Основные требования, предъявляемые к регуляторам непрерывного действия.
44. Основные требования, предъявляемые к регуляторам позиционного действия.
45. Аккумулирующая способность ОУ.
46. Самовыравнивание ОУ.
47. Типы переходных процессов.
48. Основные качественные показатели процесса регулирования.
49. Оптимизация параметров настройки П- регулятора.
50. Оптимизация параметров настройки ПИ- регулятора. Корневой метод определения запаса устойчивости и быстродействия САУ.
51. Частотный метод определения запаса устойчивости и быстродействия САУ.
52. Интегральные критерии оценки качества работы САУ.
53. Определение чувствительности работы САУ.
54. Улучшение качества работы САУ повышением порядка астатизма и построением инвариантной системы.
55. Понятие нелинейных САУ.
56. Что такое надежность элементов автоматики.
57. Перечислите основные показатели эффективности элементов автоматики

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Контроль результатов обучения студентов, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Управление техническими системами автомобилей и тракторов» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного, итогового контролей и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудов-летвори-тельно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлет-ворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1. Критерии оценки устного ответа при собеседовании

В процессе собеседования обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного по рассматриваемой теме, а также других вопросов, логически связанных с данной темой.

умения: сформированное умение работать с изученной информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач.

владение навыками: решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

Критерии оценки

Отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала рассматриваемой темы, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать оптимальные варианты решения поставленных задач; - успешное и системное владение навыками работы с информацией, а также навыки рационального решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении материала; - в целом успешное, но не системное умение работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы и предлагать варианты решения поставленных задач; - в целом успешное, но не системное владение навыками работы с информацией и решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.
Неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в рассматриваемой тематике, не знает практику применения изученного материала, допускает существенные ошибки; - не умеет работать с изученной информацией в рамках рассматриваемой темы, предлагать варианты решения поставленных задач, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает или не отвечает совсем на заданные вопросы; - обучающийся не владеет навыками работы с информацией, а

	также навыками решения профессиональных задач в рамках рассматриваемой тематики.

4.2.2. Критерии оценки устного ответа при текущем контроле и промежуточной аттестации

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: свойств автомобилей и тракторов как объектов управления, методов их анализа; основных схем автоматизации типовых объектов управления; структуры и функций автоматических и автоматизированных систем управления, основных законов и принципов автоматического регулирования параметров технических систем, устройство, принцип действия и нормативно-технические требования, предъявляемые к проектированию систем управления транспортно-технологических средств;

умения: самостоятельно работать с научно-технической литературой и электронными источниками информации; составлять структурные и функциональные схемы автоматизации объектов управления, выбирать и рассчитывать средства автоматики систем управления, определять их основные характеристики; составлять математическое описание элементов и систем в статическом и динамическом режимах работы; проводить анализ и расчет устойчивости, качества, надежности работы систем автоматического управления;

владение навыками: поиска и анализа технической информации; принятия профессиональных решений в области автоматического управления техническими системами транспортно-технических средств; описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем.

Критерии оценки

Отлично	обучающийся демонстрирует: - знание материала дисциплины, практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий; - умение самостоятельно работать с научно-технической литературой и электронными источниками информации; составлять структурные и функциональные схемы автоматизации объектов управления, выбирать и рассчитывать средства автоматики систем управления, определять их основные характеристики; составлять математическое описание элементов и систем в статическом и динамическом режимах работы; проводить анализ и расчет устойчивости, качества, надежности работы систем автоматического управления; - успешное и системное владение навыками поиска и анализа технической информации; принятия профессиональных решений в области автоматического управления техническими системами транспортно-технических средств; описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: - знание материала, не допускает существенных неточностей; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение

	самостоятельно работать с научно-технической литературой и электронными источниками информации; составлять структурные и функциональные схемы автоматизации объектов управления, выбирать и рассчитывать средства автоматики систем управления, определять их основные характеристики; составлять математическое описание элементов и систем в статическом и динамическом режимах работы; проводить анализ и расчет устойчивости, качества, надежности работы систем автоматического управления; - в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками поиска и анализа технической информации; принятия профессиональных решений в области автоматического управления техническими системами транспортно-технических средств; описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала; - удовлетворительное и не системное умение самостоятельно работать с научно-технической литературой и электронными источниками информации; составлять структурные и функциональные схемы автоматизации объектов управления, выбирать и рассчитывать средства автоматики систем управления, определять их основные характеристики; составлять математическое описание элементов и систем в статическом и динамическом режимах работы; проводить анализ и расчет устойчивости, качества, надежности работы систем автоматического управления; - удовлетворительное и не системное владение навыками поиска и анализа технической информации; принятия профессиональных решений в области автоматического управления техническими системами транспортно-технических средств; описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем.
Неудовлетворительно	обучающийся: - не знает значительной части программного материала, плохо в нем ориентируется и не знает практику его применения, а также допускает существенные ошибки; - не умеет самостоятельно работать с научно-технической литературой и электронными источниками информации; составлять структурные и функциональные схемы автоматизации объектов управления, выбирать и рассчитывать средства автоматики систем управления, определять их основные характеристики; составлять математическое описание элементов и систем в статическом и динамическом режимах работы; проводить анализ и расчет устойчивости, качества, надежности работы систем автоматического управления, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками поиска и анализа технической

	информации; принятия профессиональных решений в области автоматического управления техническими системами транспортно-технических средств; описания и исследования различных классов управляемых систем; методами математического моделирования технических систем, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено

4.2.3. Критерии оценки выполнения типовых расчетов

При выполнении типовых расчетов обучающийся демонстрирует:

знания: материала, изученного в ходе выполнения практической работы;

умения: эффективно работать с информацией, принимать правильные решения в рамках рассматриваемой темы;

владение навыками: решения профессиональных задач на основе знаний и умений, полученных в ходе выполнения задания.

Критерии оценки выполнения практических работ

Отлично	обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по соответствующей теме практической работы; - знание алгоритма выполнения практической работы; - правильное выполнение практической части работы; - надлежащим образом выполненный отчет по практической работе; - правильные ответы на контрольные вопросы к практической работе.
Хорошо	обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала по соответствующей теме практической работы; - знание алгоритма выполнения практической работы; - правильное выполнение практической части работы с незначительными замечаниями; - отчет по практической работе, выполненный с незначительными замечаниями; - правильные ответы на контрольные вопросы к практической работе.
Удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - поверхностное знание теоретического материала по соответствующей теме практической работы; - отсутствие владения алгоритмом выполнения практической работы; - выполнение практической части работы с замечаниями, требующими доработок; - отчет по практической работе, выполнен небрежно со значительными замечаниями; - правильные ответы только на часть контрольных вопросов к практической работе.
Неудовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - отсутствие теоретических знаний по практической работе; - неправильный результат выполнения практической работы;

	– либо отсутствие выполнения отчета, либо отчет выполнен с нарушением требований.

4.2.4. Критерии оценки практических занятий

При выполнении практических заданий обучающийся демонстрирует:

знания: базовых положений, основных методов расчета и построения систем управления, технических средств автоматизации и правил работы с ними;

умения: применять полученные знания для решения практических задач, делать выводы по результатам расчетов, оформлять результаты расчета; соблюдать технику безопасности;

владение навыками: работы в коллективе, методами конструктивного взаимодействия с коллегами при выполнении практических заданий; методами проектирования автоматизированных систем.

Критерии оценки выполнения практических заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: – знания теоретического материала по соответствующей теме практического занятия и алгоритма выполнения задания; выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в отчете правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, эскизы, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок и т.п.; – умение применять методы расчета свойств и характеристик систем управления; – правильно понимает сущность вопроса, дает точное определение основных понятий; строит ответ по собственному плану, сопровождает ответ новыми примерами, умеет применить знания в новой ситуации; – может установить связь между изучаемым и ранее изученным материалом, а также с материалом, усвоенным при изучении других дисциплин
хорошо	обучающийся демонстрирует: – знание материала, не допускает существенных неточностей в терминах и определениях; отвечает без использования собственного плана, новых примеров, без применения знаний в новой ситуации, без использования связей с ранее изученным материалом и материалом, усвоенным при изучении других дисциплин; – допустил одну ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя. – в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение определять свойства и характеристики звеньев и систем управления; допускает не существенные ошибки при анализе качества процессов управления; задания предусмотренные программой дисциплины выполнены полностью, но не совсем верно;
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: – поверхностное знание теоретического материала по соответствующей теме практического занятия, допускает неточности в аналитических зависимостях, нарушает логическую последовательность в изложении алгоритмов расчета свойств и

	характеристик систем управления; – не полное выполнение работы, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки; – правильное понимание сущности вопроса, но в ответе имеются отдельные пробелы знаний, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала; – допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов.
неудовлетворительно	обучающийся: - не знает последовательность выполнения практического задания, выполнил работу не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов; - не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы и допустил более одной грубой ошибки и более двух существенных недочетов; - не может ответить ни на один из поставленных вопросов.

Разработчик: доцент, Венскайтис В.В. _____
(подпись)