

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Тумасов А.В.

подпись

ФИО

03 июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.5 Теория автоматического управления

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность: Автомобили и тракторы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра Автомобили и тракторы

Кафедра-разработчик Автомобили и тракторы

Объем дисциплины 72/2
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет

Разработчик: Береснев П.О., старший преподаватель

Нижегород
2021 г.

Рецензент¹: Вахидов У.Ш., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

«15» июня 2021г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 7 августа 2020 г. N 915 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.21 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от _____ № _____
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Тумасов А.В. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИТС, Протокол от _____ № _____

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 23.03.02-а-35
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____

(подпись)

Н.И. Кабанина

¹ Рецензент должен быть с другой профильной кафедры или организации. Шаблон рецензии указан в приложении 1.

1. Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. Учебная литература.....	14
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	14
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	15
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1. Перечень лицензионного программного обеспечения для решения задач проектирования и выполнения инженерных расчетов	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ17	
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	17
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	19
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	19
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	19
10.5. Методические указания для выполнения курсовой работы.....	20
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости.....	20
11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	20
11.1.2. Защита курсовой работы.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов необходимого уровня знаний и профессионально-практических навыков для решения задач, связанных с изучением теории автоматического управления.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- – изучение принципов функционирования автоматических систем автомобилей и тракторов;
- – ознакомление с конструкционными особенностями автоматических систем наземных транспортно-технологических машин;
- – овладение теоретическими основами и конкретными методиками построения систем автоматического управления автотракторной техникой.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Автоматические системы автомобиля и трактора» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.6.4. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы специалитета. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Конструирование и расчет автомобиля», являются «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Теория колебаний», «Теория механизмов и машин», «Гидравлика и гидропривод», «Конструкция автомобилей и тракторов», «Конструирование и расчет автомобиля», «Основы теории и динамики автотракторных двигателей», «Теория автомобиля».

Дисциплина «Автоматические системы автомобилей и тракторов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «САПР наземных транспортно-технологических машин», «Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин» и других дисциплин профессионального цикла.

Рабочая программа дисциплины «Автоматические системы автомобиля и трактора» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Основы компьютерных технологий ПК-1							X		
Конструкция автомобиля и трактора ПК-1						X	X		
Теория наземных транспортно-технологических машин ПК-1							X	X	
Электрооборудование автомобиля и трактора ПК-1							X		
Строительная механика автомобиля ПК-1								X	
Конструирование и расчет автомобиля ПК-1							X	X	
Проектирование автомобилей и тракторов ПК-1								X	
Специальные главы теории автомобиля и трактора ПК-1								X	
Основы проектирования кузовов ПК-1							X		
Основы проектирования вездеходных машин ПК-1							X		
Основы художественного конструирования ПК-1						X			
Автоматические системы автомобиля и трактора ПК-1								X	
Энергетические установки ПК-1					X				
Основы научных исследований ПК-1					X				
Методы обработки результатов научных исследований ПК-1					X				
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена ПК-1								X	
Научно-исследовательская работа ПК-1						X			
Системы автоматизированного проектирования в автомобиле- и тракторостроении ПК-1								X	
Системы автоматизированного проектирования боевых бронированных машин ПК-1								X	
Планирование и разработка продукта в автомобилестроении ПК-1								X	
Преддипломная практика ПК-1								X	

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-1. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	ИПК-1.1. Участвует в выполнении теоретических исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин	Знать: - виды программного обеспечения; виды лицензий ПО; способы автоматизации решения стандартных задач, возникающих в профессиональной деятельности; назначение операционных систем и их основные функции; назначение файловой системы и ее основные задачи;.	Уметь: - автоматизировать решение стандартных задач, возникающих в профессиональной деятельности; выбирать файловую систему на носителе информации с учетом основных требований информационной безопасности и надежности хранения информации	Владеть: - технологиями и инструментами по автоматизации решения стандартных задач, возникающих в профессиональной деятельности.	Контрольная работа по материалам лекций (3 вопросов)	Зачет (25 вопросов)

Трудовая функция: В/01.6 «Проведение поисковых исследований по созданию перспективных АТС и их компонентов»

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- Формирование отчета по результатам поисковых исследований;

Трудовые умения:

- Анализировать результаты проведенных маркетинговых исследований в области автомобилестроения;

Трудовые знания:

- Методы проведения поисковых исследований АТС и их компонентов;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 **Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 5
Формат изучения дисциплины	Очный	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	38	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
текущий контроль, консультации по дисциплине	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	34	34

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
8-й семестр									
ПК-1	Раздел 1. Введение в курс «Теория автоматического управления»								
	Тема 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины	1			1	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Раздел 2. Классификация и описание работы систем автоматического управления								
	Тема 2.1. Общие понятия о системах управления и регулирования	2			2	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Раздел 3. Типовые звенья систем автоматического управления их переходные характеристики								
	Тема 3.1. Типовые звенья систем автоматического управления	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Тема 3.2. Статические характеристики звеньев и систем.	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Практическое занятие №1 Типовые звенья систем автоматического управления			2	1	подготовка к практическим занятиям [6.1.2]	Презентация, контрольный опрос		
	Практическое занятие №2 Статические характеристики звеньев и систем.			2	1	подготовка к практическим занятиям	Презентация, контрольный опрос		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
						[6.1.2]			
	Раздел 4. Частотные характеристики звеньев и систем								
	Тема 4.1. Частотные характеристики звеньев и систем	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Практическое занятие №3. Частотные характеристики звеньев и систем			3	1	подготовка к практическим занятиям [6.1.2]	Презентация, контрольный опрос		
	Раздел 5. Понятие сходимости решения и устойчивости систем.								
	Тема 5.1 Алгебраические критерии устойчивости систем	2			2	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Практическое занятие №4. Алгебраические критерии устойчивости систем			3	2	подготовка к практическим занятиям [6.1.2]	Презентация, контрольный опрос		
	Тема 5.2. Частотные критерии устойчивости Найквиста и Михайлова	1			2	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Раздел 6. Оценка качества систем. Целевые функции								
	Тема 6.1. Оценка качества систем. Характеристики прямых и косвенных оценок	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Практическое занятие №5. Оценка качества систем			2	2	подготовка к практическим занятиям [6.1.2]	Презентация, контрольный опрос		
	Тема 6.2. Интегральные оценки точности и качества функциониро-	2			1	подготовка к лекциям	Презентация		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	вания систем, целевые функции.					[6.1.1]			
	Раздел 7. Теория оптимального управления.								
	Тема 7.1.. Общая задача оптимального управления. Экстремальные свойства оптимальных управлений	2			1	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Практическое занятие №6. Экстремальные свойства оптимальных управлений			2	2	подготовка к практическим занятиям [6.1.2]	Презентация, контрольный опрос		
	Раздел 8. Автоматические регуляторы								
	Тема 8.1. Законы и принципы регулирования. Основные элементы автоматических регуляторов	1			3	подготовка к лекциям [6.1.1]	Презентация		
	Практическое занятие №7 Основные элементы автоматических регуляторов			3	2	подготовка к практическим занятиям [6.1.2]	Презентация, контрольный опрос		
	Подготовка к зачету				4				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		17	34				
	ИТОГО по дисциплине	17		17	34				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

5.1.1. Для данной дисциплины оценочные средства имеют комплексный характер: комплексное задание и домашние задания. Текущий контроль осуществляется путем собеседования со студентами по темам лекций, проведения аудиторных контрольных работ.

Образец вопросов для текущего контроля

1. Классификация и описание работы систем автоматического управления.
2. Типовые звенья систем автоматического управления.
3. Переходные характеристики систем автоматического управления.
4. Частотные характеристики звеньев и систем.
5. Алгебраические критерии устойчивости.
6. Частотные критерии устойчивости.
7. Оценка качества систем.
8. Целевые функции.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5. При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

5.1.2 При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет».

Образец вопросов для промежуточного контроля

1. Фундаментальные принципы управления
2. Общие понятия о системах управления и регулирования
3. Классификация работы систем автоматического управления

4. Описание работы систем автоматического управления
5. Типовые звенья систем автоматического управления
6. Статические характеристики звеньев и систем.
7. Переходные характеристики звеньев и систем
8. Частотные характеристики звеньев и систем
9. Сходимость решения систем
10. Устойчивость систем
11. Критерии устойчивости систем
12. Алгебраические критерии устойчивости систем

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	ИПК-1.1. Участвует в выполнении теоретических исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание принципов теории автоматического управления и методов их анализа препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания теории автоматического управления. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7. Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1 Беляков В.В. и др. Автоматические и интеллектуальные системы транспортных машин. Автомобили и тракторы. Многоцелевые колесные и гусеничные машины. Наземные транспортно-технологические комплексы. Мобильные роботы и планетоходы. Г.Н. Новгород, НГТУ, 2012

6.1.2 Автоматические системы транспортных средств : Учебник / В. В. Беляков, Д. В. Зезюлин, В. С. Макаров, А. В. Тумасов. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2015. – 352 с. – ISBN 978-5-91134-980-6. – EDN UBEJCN.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

— учебники и учебные пособия

6.2.1. Вавилов Ю.Н. Краткий справочник инженера-конструктора : Учеб.пособие / Ю.Н. Вавилов, И.Ю. Скобелева, И.А. Ширшова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 195 с. : ил. - Загл.обл.:Справочник инженера. - Библиогр.:с.193. - ISBN 978-5-502-00415-2 : 142-20.

6.2.2. Дороги и поверхности движения наземных транспортно-технологических машин и комплексов (справочные материалы к теории "местность - машина") : Учебник / В.В. Беляков [и др.]; Под общ.ред.В.В.Белякова. - М. ; Берлин : DirectMedia, 2021. - 263 с. : ил. - Библиогр.:с.174-182. - ISBN 978-5-4499-1750-8 : 890-00.

6.2.3. Кайнова В.Н. Нормоконтроль технической документации : Учебно-метод.пособие / В.Н. Кайнова, В.Г. Кутяйкин, Е.В. Зими́на; Акад.стандартизации, метрологии и сертификации (учеб.), Нижегород.фил., НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2016. - 321 с. - Прил.:с.292-320. - Библиогр.:с.321. - ISBN 978-5-502-00753-5 : 290-00.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

6.3.1. Научно-технический журнал «Автомобильная промышленность»

https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7656

6.3.2. Научно-технический журнал «Журнал автомобильных инженеров»

<http://www.aae-press.ru/arc.htm>

6.3.3. Научный журнал «Транспортные системы»

<https://transport-systems.ru/>

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Имитационное моделирование движения наземных транспортных средств в среде Matlab/Simulink: метод. указ. к лаб. работе по дисциплине «Автоматические системы наземных транспортно-технологических машин» для студентов всех направлений подготовки/НГТУ; сост. В.В. Беляков, А.В. Тумасов, Д.В. Зезюлин – Н.Новгород, 2011. – 26с. (Доступны в электронном виде на кафедре «Автомобили и тракторы»)

2. Анализ и синтез систем автоматического управления: Лаб.практикум / А.В. Улюшкин; НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Арзамас.политехн.ин-т (фил.НГТУ им.Р.Е.Алексеева). - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 110 с. : ил. - Библиогр.в конце лаб.работ. - ISBN 978-5-502-01195-2 : 0-00.

3. Моделирование в MATLAB/Simulink и SCILAB/Scicos [Электронные текстовые данные] : Учеб.пособие / Д.М. Фомин, Т.Е. Жилина; НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Арзамас.политехн.ин-т (фил.); Под ред.П.В.Пакшина. - 2-е изд.,испр. - Н.Новгород : [Б.и.], 2012. - 280 с. : ил. - Библиогр.:с.280. - ISBN 978-5-502-00097-0.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/

3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
---	-------	---

7.1. Перечень лицензионного программного обеспечения для решения задач проектирования и выполнения инженерных расчетов

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
3	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» спе-

специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»
<https://www.ntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 12 перечислены учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1127.5 Аудитория для лекционного цикла	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Acer – 1шт; Ноутбук Lenovo на базе Intel I5, 8 Гб ОЗУ, подключен к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета 	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows 8.1
2	Ауд. 1128 Компьютерный класс кафедры «Автомобили и тракторы» для проведения практических занятий	<ul style="list-style-type: none"> • Проектор Acer – 1шт; • • Компьютерная техника кафедры «Автомобили и тракторы» 	

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Теория автоматического управления», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, 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.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, 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 про-

граммой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4.) . Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеются учебные стенды и плакаты для изучения особенностей конструкции узлов, агрегатов и де-

талей автомобиля.

10.5. Методические указания для выполнения курсовой работы

Защита курсовой не предусмотрена данной рабочей программы дисциплины

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение практических работ;
- отчет по практическим работам;
- зачет.

11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Фундаментальные принципы управления
2. Общие понятия о системах управления и регулирования
3. Классификация работы систем автоматического управления
4. Описание работы систем автоматического управления
5. Типовые звенья систем автоматического управления
6. Статические характеристики звеньев и систем.
7. Переходные характеристики звеньев и систем
8. Частотные характеристики звеньев и систем
9. Сходимость решения систем
10. Устойчивость систем
11. Критерии устойчивости систем
12. Алгебраические критерии устойчивости систем
13. Частотные критерии устойчивости
14. Критерии устойчивости Найквиста
15. Критерии устойчивости Михайлова
16. Оценка качества систем.
17. Характеристики прямых оценок качества систем
18. Косвенные оценки качества систем
19. Интегральные оценки точности функционирования систем,

20. Интегральные оценки качества функционирования систем
21. Понятие целевой функции
22. Общая задача оптимального управления
23. Экстремальные свойства оптимальных управлений
24. Законы и принципы регулирования.
25. Основные элементы автоматических регуляторов.

11.1.2 Защита курсовой работы

Защита курсовой не предусмотрена данной рабочей программы дисциплины

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Теория автоматического управления»

ОП ВО по направлению 23.03.02 Наземные транспортно–технологические комплексы», направленность «Автомобили и тракторы»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления» ОП ВО по направлению 23.03.02 Наземные транспортно–технологические комплексы», направленность «Автомобили и тракторы» (бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автомобили и тракторы» (разработчик – Береснев П.О., старший преподаватель.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.03.02 Наземные транспортно–технологические комплексы». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно–методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.03.02 Наземные транспортно–технологические комплексы».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Теория автоматического управления» закреплено 2 **компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Теория автоматического управления» составляет 2 зачётных единиц (72 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Теория автоматического управления» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно–технологические комплексы» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Теория автоматического управления» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и участие в тестировании, работа над домашним заданием и аудиторными заданиями), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 3 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Теория автоматического управления» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Теория автоматического управления».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления» ОПОП ВО по направлению 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», направленность «Автомобили и тракторы» (квалификация выпускника – специалист), разработанная Бересневым П.О., старшим преподавателем, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: ФИО, должность, место работы, ученая степень
----- «-----» ----- 20___ г.
(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю ²

² Только для внешних рецензентов

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИТС

“ ___ ” _____ 20__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

« _____ »

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Направленность: Автомобили и тракторы

Форма обучения ___ очная _____

Год начала подготовки: ___ ___

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры АиТ
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой АиТ _____ «__» _____ 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021 г.