

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

---

---

Институт транспортных систем (ИТС)  
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

---

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

\_\_\_\_\_ Тумасов А.В.

Подпись \_\_\_\_\_ ФИО \_\_\_\_\_

17 июня 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.11.1 Теория движения транспортно-технологических машин**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки : 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы  
\_\_\_\_\_ (код и направление подготовки, специальности)

Направленность: «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»  
\_\_\_\_\_ (наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: заочная  
\_\_\_\_\_ (очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра СДМ  
\_\_\_\_\_ (аббревиатура кафедры)

Кафедра-разработчик СДМ  
\_\_\_\_\_ (аббревиатура кафедры)

Объем дисциплины 108/3  
\_\_\_\_\_ (часов/з.е)

Промежуточная аттестация зачет  
\_\_\_\_\_ (экзамен, зачет с оценкой, зачет)

Разработчик (и): Макаров В.С., д.т.н., доцент  
\_\_\_\_\_ (ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год



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 7.08.2020 № 915 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от-17.06.2021 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол от 13.05.2021 № 9

Зав. кафедрой д.т.н, профессор, Вахидов У.Ш. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института, где реализуется данная программа ИТС, Протокол от 13.05.2021 № 9

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 23.03.02 – П - 41  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.  
(подпись)



## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>5</b>
<b>4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП .....</b>	<b>6</b>
<b>5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....</b>	<b>8</b>
<b>5.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ.....</b>	<b>9</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>13</b>
<b>6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	<b>13</b>
<b>6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....</b>	<b>16</b>
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
<b>7.1 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА .....</b>	<b>18</b>
<b>8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>19</b>
<b>8.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>19</b>
<b>8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>19</b>
<b>9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ.....</b>	<b>20</b>
<b>10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>20</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..</b>	<b>22</b>
<b>11.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....</b>	<b>22</b>
<b>11.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....</b>	<b>22</b>
<b>11.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ .....</b>	<b>23</b>
<b>11.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....</b>	<b>23</b>
<b>12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>23</b>
<b>12.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....</b>	<b>23</b>
<b>12.1.1. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ (СЕМИНАРСКИМ) ЗАНЯТИЯМ .....</b>	<b>23</b>
<b>12.2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>25</b>
<b>13. ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ.....</b>	<b>27</b>



## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1. Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение теоретических основ движения транспортно-технологических машин (ТТМ) необходимых для получения умений и знаний для практического использования при инженерных расчетах подъемно-транспортных, строительных, дорожных машины и оборудования.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- освоение теоретических основ движения ТТМ;
- получение представления о роли структурных элементов ТТМ входящих в ее конструкцию, и их влияние на формирование динамики движения ТТМ;
- получение студентами цельного представления о ТТМ, о методах, описывающих движение, получение студентами практического навыка расчета основных параметров ТТМ, необходимых для получения профессионального навыка инженера;
- подготовка студентов к изучению специальных дисциплин обучение которых невозможно без данного курса.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Теория движения транспортно-технологических машин» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Введение в специальность», «Математика», «Теоретическая механика», «Физика», «Математическая статистика». «Теория механизмов и машин», «Гидравлика и гидропневмопривод», «Теория колебаний» в объеме программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Рабочие органы специализированных транспортно-технологических машин», «Транспортно-технологические комплексы», «Транспортно-технологические машины специального назначения», «Технология машиностроения, производство и ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин», «Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин», «Движители специальных транспортно-технологических машин», и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Теория движения транспортно-технологических машин» 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	Курсы, формирования дисциплины				
	1	2	3	4	5
ПК-1					
Инженерное оснащение дорог				V	
Методология научного творчества					V
Управление техническими системами				V	
Грузоподъемные машины					V
Основы механики грунтов				V	
Машины для земляных работ				V	
Машины непрерывного транспорта				V	
Строительные и дорожные машины				V	V
Технические основы создания машин			V		
ДВС и автотракторное оборудование			V	V	
Двигатели специальных транспортно-технологических машин					V
Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин					V
Рабочие органы специализированных транспортно-технологических машин					V
Теория движения транспортно-технологических машин					V
Транспортно-технологические машины специального назначения					V
Транспортно-технологические комплексы				V	
Гидрооборудование специальных транспортно-технологических машин				V	
Электрооборудование специальных транспортно-технологических машин				V	
Металлические конструкции транспортно-технологических машин				V	
Проектирование специальных землеройно-транспортных машин				V	



#### 4. 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	<b>Трудовые действия:</b> - анализ лучших практик в области создания перспективных наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; <b>Трудовые умения:</b> - анализировать влияние изменений конструкции на выходные характеристики наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования; <b>Трудовые знания:</b> - лучшие практики в области разработки наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования;					
ПК-1. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении исследований по поиску и проверке новых идей совершенствован ия наземных транспортно-технологических машин, их технологическог	ИПК-1.1. Участвует в выполнении исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин	<b>Знать:</b> - основные направления развития наземных транспортно-технологических машин; - основные виды, устройство и принцип действия ходового оборудования наземных транспортно-технологических машин; - основные положения теории движения	<b>Уметь:</b> - пользоваться справочной литературой, интернет – ресурсами при выполнении теоретических исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин.	<b>Владеть:</b> - навыками по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин.	Умение решать задачи по теории движения ТТМ.	Вопросы для устного и письменного опроса. Умение решать задачи по теории движения ТТМ.



о оборудования и создания комплексов на их базе		наземных транспортно- технологических машин.				
--	--	---	--	--	--	--



## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В разделе указывается общий объём всех видов учебных занятий по дисциплине в часах по семестрам. Исходным материалом для заполнения таблицы является Учебный план. Видами промежуточного контроля могут быть: зачёт, зачёт с оценкой, экзамен, защита КР/КП.

### 5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		9 семестр	
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения		
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
занятия лекционного типа (Л)	8	8	
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	8	8	
лабораторные работы (ЛР)			
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>84</b>	<b>84</b>	
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
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.)			
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)			
<b>3. Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	



## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
9 семестр									
ПК-1  ИПК-1.1	Введение в курс. Знакомство с дисциплиной.	0,5		0,5	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу.	Обсуждение, дискуссия.		
	Тягово-скоростные свойства ТТМ.	0,5		05	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу.	Обсуждение, дискуссия.		
	Определение КПД механической трансмиссии ТТМ.	0,5		0,25	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Определение потребной мощности ДВС.	0,5		0,5	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		



Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Выбор передаточных чисел в трансмиссии ТТМ.	0,5		0,25	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Мощностной, силовой баланс и динамическая характеристика ТММ.	0,5		05	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Разгон до максимальной скорости ТТМ.	0,5		0,5	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Топливная экономичность.	0,5		0,5	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу.. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Тягово-скоростной расчет ТТМ с гидромеханической трансмиссией.	0,5		0,5	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы,		



Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						материалам практических занятий.	составление отчёта.		
	Тягово-скоростной расчет ТТМ с гидрообъёмной трансмиссией.	0,5		0,5	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Особенности тягово-скоростного расчета ТТМ с гусеничным двигателем.	0,5		0,5	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Расчет параметров проходимости ТТМ.	0,5		0,5	5	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Расчет плавности хода ТТМ.	0,5		0,5	6	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Тормозные свойства ТТМ.	0,5		0,5	6	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических		



Планируемые (контролируем ые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				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 (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Управляемость и маневренность ТТМ.	0,5		0,5	6	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу. Оформление отчета по материалам практических занятий.	Обсуждение, дискуссия. Разбор методических рекомендаций, выполнение работы, составление отчёта.		
	Обзор современных программ имитационного моделирования динамики ТТМ.	0,5		0,5	6	Повторение конспекта лекций и изучение дополнительной литературы по курсу.	Обсуждение, дискуссия.		
	Самостоятельная работа по освоению раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	8		8	84				
	ИТОГО по дисциплине	8		8	84				



## **6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

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

Содержание практических заданий:

- 1) Определение КПД механической трансмиссии ТТМ.
  1. Кинематические схемы механических трансмиссий ТТМ.
  2. Определение КПД элементов механических трансмиссий ТТМ.
  3. Определение общего КПД механических трансмиссий ТТМ.
- 2) Определение потребной мощности ДВС.
  1. Исходные данные для тягово-скоростного расчета ТТМ.
  2. Выбор мощности ДВС по условию обеспечения максимального тягового усилия.
  3. Выбор мощности ДВС по условию обеспечения максимальной скорости движения.
- 3) Выбор передаточных чисел в трансмиссии ТТМ.
  1. Определение передаточных чисел главной передачи.
  2. Определение передаточных чисел КПП.
  3. Определение передаточных чисел РКПП.
- 4) Мощностной, силовой баланс и динамическая характеристика ТТМ.
  1. Расчет сил сопротивления движению ТТМ.
  2. Расчет мощностей сопротивления движению ТТМ.
  3. Расчет скоростей движения на разных передачах.
  4. Построение графиков мощностного баланса ТТМ.
  5. Построение графиков силового баланса ТТМ.
  6. Расчет динамического фактора ТТМ.
  7. Построения графиков динамического баланса ТТМ.
- 5) Разгон до максимальной скорости ТТМ.
  1. Расчет ускорений ТТМ.
  2. Построение графиков ускорения ТТМ.
  3. Расчет времени разгона до максимальной скорости.
  4. Построение графика времени разгона до максимальной скорости.
  5. Расчет пути разгона до максимальной скорости.
  6. Построение графика пути разгона до максимальной скорости.
- 6) Тягово-скоростной расчет ТТМ с гидрообъемной трансмиссией.
  1. Описание принципа работы гидромашин.
  2. Схемы ГОТ.
  3. Зависимости для расчета основных параметров гидронасоса и гидромотора.
  4. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидронасоса.
  5. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидромотора.
  6. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 7) Топливная экономичность.
  1. Описание принципа работы гидромашин.
  2. Схемы ГОТ.
  3. Зависимости для расчета основных параметров гидронасоса и гидромотора.
  4. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидронасоса.
  5. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидромотора.



6. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 8) Особенности тягово-скоростного расчета ТТМ с гусеничным двигателем.
  1. Расчет потерь мощности ДВС от системы охлаждения.
  2. Расчет сопротивления качения гусеничного движителя.
  3. Определение КПД трансмиссии гусеничной машины.
  4. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 9) Расчет параметров проходимости ТТМ.
  1. Расчет параметров профильной проходимости.
  2. Расчет параметров опорной проходимости.
- 10) Расчет плавности хода ТТМ.
  1. Математическое моделирование движения колесной ТТМ по неровной опорной поверхности.
  2. Математическое моделирование движения гусеничной ТТМ по неровной опорной поверхности.
  3. Математическое моделирование опорных оснований для движения ТТМ.
  4. Расчет оценочных показателей плавности хода ТТМ. Расчет времени работы водителя.
- 11) Тормозные свойства ТТМ.
  1. Расчет тормозного пути и времени торможения ТТМ.
- 12) Управляемость и маневренность ТТМ.
  1. Расчет параметров управляемости ТТМ.
  2. Расчет параметров маневренности ТТМ.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен)

- 1) Введение в курс. Знакомство с дисциплиной.
  1. Введение в курс «Теория движения ТТМ».
  2. Роль дисциплины в формировании компетенций инженера по направлению обучения.
  3. Перспективы развития отрасли, техники и технологий по созданию современных машин.
  4. Знакомство со списком изданий, рекомендованных для закрепления материала лекций и самостоятельного изучения.
  5. Знакомство перечнем тем для, отражающих содержание курса.
- 2) Тягово-скоростные свойства ТТМ.
  1. Уравнение движения ТТМ.
  2. Силы и моменты, действующие на ТТМ при прямолинейном движении.
  3. Взаимодействие колеса с опорной поверхностью.
- 3) Определение КПД механической трансмиссии ТТМ.
  1. Кинематические схемы механических трансмиссий ТТМ.
  2. Определение КПД элементов механических трансмиссий ТТМ.
  3. Определение общего КПД механических трансмиссий ТТМ.
- 4) Определение потребной мощности ДВС.
  1. Исходные данные для тягово-скоростного расчета ТТМ.
  2. Выбор мощности ДВС по условию обеспечения максимального тягового усилия.
  3. Выбор мощности ДВС по условию обеспечения максимальной скорости движения.
- 5) Выбор передаточных чисел в трансмиссии ТТМ.
  1. Определение передаточных чисел главной передачи.
  2. Определение передаточных чисел КПП.
  3. Определение передаточных чисел РКПП.
- 6) Мощностной, силовой баланс и динамическая характеристика ТТМ.



1. Расчет сил сопротивления движению ТТМ.
2. Расчет мощностей сопротивления движению ТТМ.
3. Расчет скоростей движения на разных передачах.
4. Построение графиков мощностного баланса ТТМ.
5. Построение графиков силового баланса ТТМ.
6. Расчет динамического фактора ТТМ.
7. Построения графиков динамического баланса ТТМ.
- 7) Разгон до максимальной скорости ТТМ.
  1. Расчет ускорений ТТМ.
  2. Построение графиков ускорения ТТМ.
  3. Расчет времени разгона до максимальной скорости.
  4. Построение графика времени разгона до максимальной скорости.
  5. Расчет пути разгона до максимальной скорости.
  6. Построение графика пути разгона до максимальной скорости.
- 8) Топливная экономичность.
  1. Определение удельного расхода топлива.
  2. Определение путевого расхода топлива.
  3. Построение графиков путевого расхода топлива.
- 9) Тягово-скоростной расчет ТТМ с гидромеханической трансмиссией.
  1. Особенности работы гидротрансформатора и гидромуфты. Безразмерные характеристики
  2. Особенности тягового и мощностного баланса.
  3. Построение динамической характеристики ТТМ с гидромеханической трансмиссией.
  4. Расчет ускорений ТТМ с гидромеханической трансмиссией.
  5. Расчет времени и пути разгона ТТМ с гидромеханической трансмиссией.
- 10) Тягово-скоростной расчет ТТМ с гидрообъемной трансмиссией.
  1. Описание принципа работы гидромашин.
  2. Схемы ГОТ.
  3. Зависимости для расчета основных параметров гидронасоса и гидромотора.
  4. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидронасоса.
  5. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидромотора.
  6. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 11) Особенности тягово-скоростного расчета ТТМ с гусеничным движителем.
  1. Расчет потерь мощности ДВС от системы охлаждения.
  2. Расчет сопротивления качения гусеничного движителя.
  3. Определение КПД трансмиссии гусеничной машины.
  4. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 12) Расчет параметров проходимости ТТМ.
  1. Расчет параметров профильной проходимости.
  2. Расчет параметров опорной проходимости.
- 13) Расчет плавности хода ТТМ.
  1. Математическая модель движения колесной ТТМ по неровной опорной поверхности.
  2. Математическая модель движения гусеничной ТТМ по неровной опорной поверхности.
  3. Математическая модель опорных оснований для движения ТТМ.
  4. Оценочные показатели плавности хода ТТМ. Расчет времени работы водителя.
- 14) Тормозные свойства ТТМ.
  1. Уравнения движения ТТМ при торможении.
  2. Расчет тормозного пути и времени торможения ТТМ.
- 15) Управляемость и маневренность ТТМ.



1. Способы поворота колесных ТТМ.
  2. Управляемость ТТМ.
  3. Кинематика поворота колесных ТТМ.
  4. Силы, действующие на ТТМ при повороте.
  5. Способы поворота гусеничных ТТМ.
  6. Кинематика гусеничных ТТМ.
  7. Маневренность ТТМ.
- 16) Обзор современных программ имитационного моделирования динамики ТТМ.
1. Программы для имитационного моделирования динамики ТТМ.
  2. Подведение итогов.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Зачет</b>
60-100	Зачет
0-59	Незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».



**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 тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
<b>ПК-1.</b> 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	<b>ИПК-1.1.</b> Участвует в выполнении исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены правовые нормы принятия управленческого решения, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; 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 при управлении проектом. Умеет использовать правовую документацию для определения круга задач.	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



<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично) / «зачтено»	оценку <b>«отлично»</b> 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) / «зачтено»	оценку <b>«хорошо»</b> 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) / «зачтено»	оценку <b>«удовлетворительно»</b> 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) / «незачтено»	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1) Поршнев, Г. П. Проектирование автомобилей и тракторов. Конструирование и расчет трансмиссий колесных и гусеничных машин : учебное пособие / Г. П. Поршнев. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2017. — 127 с. — ISBN 978-5-7422-5648-9. (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

2) Бойков, В. П. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Проектирование : учебное пособие / В. П. Бойков, В. В. Гуськов, Ч. И. Жданович. — Минск : Новое знание, 2017. — 296 с. — ISBN 978-985-475-870-1 (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

3) Картошкин, А. П. Тракторы и автомобили. Тяговый расчет трактора с механической ступенчатой трансмиссией : учебно-методическое пособие / А. П. Картошкин, А. И. Фомичев. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. — 75 с. (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

4) Лымарь, И. А. Автомобили и тракторы: практикум : учебное пособие / И. А. Лымарь. — Белгород : БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. — 111 с. (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

5) Масленников, Р. Р. Автомобили и тракторы : учебное пособие / Р. Р. Масленников, В. Н. Ермак, А. В. Кудреватых. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-00137-061-1. (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

6) Демидов, Н. Н. Конструирование и расчет автомобилей и тракторов. Электромобили : учебное пособие / Н. Н. Демидов, А. А. Красильников, А. Д. Элизов. — Санкт-Петербург : СПбГПУ, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-7422-5029-6 (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

7) Шабаев, С. Н. Дорожные и строительные машины : учебное пособие / С. Н. Шабаев, Н. В. Крупина. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 145 с. — ISBN 978-5-00137-210-3 (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

8) Жданов, А. Г. Строительные, дорожные машины и оборудование : учебник : в 2 частях / А. Г. Жданов. — Самара : СамГУПС, 2021 — Часть 1 : Конструктивные составляющие СДМ, машины для производства земляных работ — 2021. — 178 с. (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)



9) Поливаев, О. И. Теория тракторов и автомобилей : учебник для спо / О. И. Поливаев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-6718-1. (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

10) Поливаев, О. И. Теория трактора и автомобиля : учебник / О. И. Поливаев, В. П. Гребнев, А. В. Ворохобин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-2033-9. (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

11) Уханов, А. П. Автомобили. Тягово-динамический расчет : учебное пособие / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, А. П. Быченин. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 174 с. (ЭБС Лань, доступ из НТБ НГТУ)

12) Беляков, В.В. Проектирование наземных транспортно-технологических машин и комплексов. (Бакалавриат, Магистратура). Учебник. / Беляков В.В. (под ред.), Нижегородский г. - Москва: КноРус, 2021. - 450 с. ISBN: 978-5-406-02063-0

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

#### «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elib.tolgas.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

### 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>



2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>

Таблица 9 – Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их 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» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - 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	2	3
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

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



Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

В таблице 11 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную. информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	<b>1126</b> Лабораторная мультимедийная аудитория "Компьютерное моделирование и проектирование" (для лекционных занятий, практических (семинарских) занятий, лабораторных) г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24	1. Доска меловая; 2. Телевизор LG Smart-TV; 3. ПК Intel Celeron-1200/2 Gb RAM/NVIDIA GeForce/HDD 500; 4. Иллюстративный материал по устройству машин для земляных работ; 5. Иллюстративный материал (масштабные модели машин для земляных работ с подвижными рабочими органами); 6. Иллюстративный материал по Правилам дорожного движения (плакаты)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 7 Профессиональная (лицензия 55041-005-5563565-86081),</li> <li>• Microsoft Office стандартный 2010 (лицензия 02278-592-2972951-38292),</li> <li>• AutoDesk AutoCAD 2012 (серийный №540-46966181 сетевая лицензия 85769EMS_2012_OF)</li> <li>• распространяемое по свободной лицензии: 7-Zip, Adobe Reader 11, WinDjView 1.0.3, PTV Vissim 6 (Students), KMPlayer, K-Lite Codec, Daemon Tools Lite</li> </ul>
	<b>8220</b> Лабораторная мультимедийная аудитория "Информационные материалы" (для лекционных занятий, практических (семинарских) занятий, лабораторных, для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций), г. Нижний Новгород, ул. Семашко, 5	1. ПК Intel Core™i3-10100/8 Gb RAM/HDD 500; 2. Телевизор 32LG-5000; 3. МФУ Canon MF3228; 4. зона доступа Wi-Fi кафедры 5. База данных по конструкции, ремонту и эксплуатации транспорта	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 10 Home (лицензия 00327-30997-02572-AAOEM),</li> <li>• Microsoft Office стандартный 2010 (лицензия 02260-018-0000106-48659)</li> <li>• распространяемое по свободной лицензии: 7-Zip, Adobe Reader 11, WinDjView 1.0.3, PTV Vissim 6 (Students), KMPlayer, K-Lite Codec, Daemon Tools Lite</li> </ul>



## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Этот раздел включает: описание особенностей организации учебного процесса по дисциплине, указание наиболее сложных для усвоения разделов (тем); рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по дисциплине.*

### **11.1. 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 может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- больно-рейтинговая технология оценивания;
- разбор конкретных заданий;
- опрос.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

### **11.2. 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.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.



### **11.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Подготовку к каждому практического занятия 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.

### **11.4. 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 на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

## **12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

#### **12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**



- 1) Определение КПД механической трансмиссии ТТМ
  1. Кинематические схемы механических трансмиссий ТТМ.
  2. Определение КПД элементов механических трансмиссий ТТМ.
  3. Определение общего КПД механических трансмиссий ТТМ.
- 2) Определение потребной мощности ДВС
  1. Исходные данные для тягово-скоростного расчета ТТМ.
  2. Выбор мощности ДВС по условию обеспечения максимального тягового усилия.
  3. Выбор мощности ДВС по условию обеспечения максимальной скорости движения.
- 3) Выбор передаточных чисел в трансмиссии ТТМ.
  1. Определение передаточных чисел главной передачи.
  2. Определение передаточных чисел КПП.
  3. Определение передаточных чисел РКПП.
- 4) Мощностной, силовой баланс и динамическая характеристика ТТМ.
  1. Расчет сил сопротивления движению ТТМ.
  2. Расчет мощностей сопротивления движению ТТМ.
  3. Расчет скоростей движения на разных передачах.
  4. Построение графиков мощностного баланса ТТМ.
  5. Построение графиков силового баланса ТТМ.
  6. Расчет динамического фактора ТТМ.
  7. Построения графиков динамического баланса ТТМ.
- 5) Разгон до максимальной скорости ТТМ.
  1. Расчет ускорений ТТМ.
  2. Построение графиков ускорения ТТМ.
  3. Расчет времени разгона до максимальной скорости.
  4. Построение графика времени разгона до максимальной скорости.
  5. Расчет пути разгона до максимальной скорости.
  6. Построение графика пути разгона до максимальной скорости.
- 6) Тягово-скоростной расчет ТТМ с гидрообъемной трансмиссией.
  1. Описание принципа работы гидромашин.
  2. Схемы ГОТ.
  3. Зависимости для расчета основных параметров гидронасоса и гидромотора.
  4. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидронасоса.
  5. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидромотора.
  6. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 7) Топливная экономичность.
  1. Описание принципа работы гидромашин.
  2. Схемы ГОТ.
  3. Зависимости для расчета основных параметров гидронасоса и гидромотора.
  4. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидронасоса.
  5. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидромотора.
  6. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 8) Особенности тягово-скоростного расчета ТТМ с гусеничным двигателем.
  1. Расчет потерь мощности ДВС от системы охлаждения.
  2. Расчет сопротивления качения гусеничного движителя.
  3. Определение КПД трансмиссии гусеничной машины.
  4. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 9) Расчет параметров проходимости ТТМ.
  1. Расчет параметров профильной проходимости.
  2. Расчет параметров опорной проходимости.
- 10) Расчет плавности хода ТТМ.



1. Математическое моделирование движения колесной ТТМ по неровной опорной поверхности.
2. Математическое моделирование движения гусеничной ТТМ по неровной опорной поверхности.
3. Математическое моделирование опорных оснований для движения ТТМ.
4. Расчет оценочных показателей плавности хода ТТМ. Расчет времени работы водителя.
- 11) Тормозные свойства ТТМ.
  1. Расчет тормозного пути и времени торможения ТТМ.
- 12) Управляемость и маневренность ТТМ.
  1. Расчет параметров управляемости ТТМ.
  2. Расчет параметров маневренности ТТМ.

## **12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине**

### **Примерные вопросы для промежуточных опросов:**

- 1) Тягово-скоростные свойства ТТМ.
  1. Уравнение движения ТТМ.
  2. Силы и моменты, действующие на ТТМ при прямолинейном движении.
  3. Взаимодействие колеса с опорной поверхностью.
- 2) Определение КПД механической трансмиссии ТТМ.
  1. Кинематические схемы механических трансмиссий ТТМ.
  2. Определение КПД элементов механических трансмиссий ТТМ.
  3. Определение общего КПД механических трансмиссий ТТМ.
- 3) Определение потребной мощности ДВС.
  1. Исходные данные для тягово-скоростного расчета ТТМ.
  2. Выбор мощности ДВС по условию обеспечения максимального тягового усилия.
  3. Выбор мощности ДВС по условию обеспечения максимальной скорости движения.
- 4) Выбор передаточных чисел в трансмиссии ТТМ.
  1. Определение передаточных чисел главной передачи.
  2. Определение передаточных чисел КПП.
  3. Определение передаточных чисел РКПП.
- 5) Мощностной, силовой баланс и динамическая характеристика ТТМ.
  1. Расчет сил сопротивления движению ТТМ.
  2. Расчет мощностей сопротивления движению ТТМ.
  3. Расчет скоростей движения на разных передачах.
  4. Построение графиков мощностного баланса ТТМ.
  5. Построение графиков силового баланса ТТМ.
  6. Расчет динамического фактора ТТМ.
  7. Построение графиков динамического баланса ТТМ.
- 6) Разгон до максимальной скорости ТТМ.
  1. Расчет ускорений ТТМ.
  2. Построение графиков ускорения ТТМ.
  3. Расчет времени разгона до максимальной скорости.
  4. Построение графика времени разгона до максимальной скорости.
  5. Расчет пути разгона до максимальной скорости.
  6. Построение графика пути разгона до максимальной скорости.



- 7) Топливная экономичность.
  1. Определение удельного расхода топлива.
  2. Определение путевого расхода топлива.
  3. Построение графиков путевого расхода топлива.
- 8) Тягово-скоростной расчет ТТМ с гидромеханической трансмиссией.
  1. Особенности работы гидротрансформатора и гидромуфты. Безразмерные характеристики
  2. Особенности тягового и мощностного баланса.
  3. Построение динамической характеристики ТТМ с гидромеханической трансмиссией.
  4. Расчет ускорений ТТМ с гидромеханической трансмиссией.
  5. Расчет времени и пути разгона ТТМ с гидромеханической трансмиссией.
- 9) Тягово-скоростной расчет ТТМ с гидрообъемной трансмиссией.
  1. Описание принципа работы гидромашин.
  2. Схемы ГОТ.
  3. Зависимости для расчета основных параметров гидронасоса и гидромотора.
  4. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидронасоса.
  5. Определение передаточных чисел согласующего редуктора гидромотора.
  6. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 10) Особенности тягово-скоростного расчета ТТМ с гусеничным двигателем.
  1. Расчет потерь мощности ДВС от системы охлаждения.
  2. Расчет сопротивления качения гусеничного двигателя.
  3. Определение КПД трансмиссии гусеничной машины.
  4. Построение графиков тягово-скоростного баланса.
- 11) Расчет параметров проходимости ТТМ.
  1. Расчет параметров профильной проходимости.
  2. Расчет параметров опорной проходимости.
- 12) Расчет плавности хода ТТМ.
  1. Математическая модель движения колесной ТТМ по неровной опорной поверхности.
  2. Математическая модель движения гусеничной ТТМ по неровной опорной поверхности.
  3. Математическая модель опорных оснований для движения ТТМ.
  4. Оценочные показатели плавности хода ТТМ. Расчет времени работы водителя.
- 13) Тормозные свойства ТТМ.
  1. Уравнения движения ТТМ при торможении.
  2. Расчет тормозного пути и времени торможения ТТМ.
- 14) Управляемость и маневренность ТТМ.
  1. Способы поворота колесных ТТМ.
  2. Управляемость ТТМ.
  3. Кинематика поворота колесных ТТМ.
  4. Силы, действующие на ТТМ при повороте.
  5. Способы поворота гусеничных ТТМ.
  6. Кинематика гусеничных ТТМ.
  7. Маневренность ТТМ.



### **13. Лист актуализации**