

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

10 июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.10.3. Движители специальных транспортно-технологических машин

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

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: очная *(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра СДМ
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик СДМ
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 72/2 з.е.
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачёт
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Колотилин В.Е., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 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 «07» августа 2020 г. № 915 на основании учебного плана, принятого

УМУ НГТУ, протокол от «10» июня 2021 г. № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры, протокол от «03» июня 2021 г.
№10.

Зав. Кафедрой д.т.н., профессор Вахидов У.Ш. _____.

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИТС, протокол от «08» июня 2021 г. № 08/1.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 23.03.02-П-38.

Начальник МО _____.

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Цель и задачи освоения дисциплин.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	5
4 Структура и содержание дисциплины.....	8
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	8
4.2. Содержание дисциплины по видам работ по семестрам.....	9
5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины и содержание дисциплины.....	13
5.1. Типовые контрольные задания.....	13
5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости.....	15
6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	18
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	18
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	18
7 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
08 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	20
8.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.....	20
8.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	20
8.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	20
9 Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	21
10 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	22
Лист актуализации рабочей программы дисциплины	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины является изучение конструктивных особенностей и режимов работы движительных систем мобильных строительных и дорожных машин и комплексов, направленное на выявление основных закономерностей и особенностей их функционирования и движения, анализу и выбору технических параметров мобильной техники, обеспечивающих реализацию требуемых эксплуатационных свойств в особых условиях функционирования, а также ее производительности.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- формирование знания существующих и перспективных движительных систем мобильных СДМ;
- формирование навыков выполнения сравнительного анализа конструктивных и эксплуатационных качеств движительных систем мобильных транспортно-технологических машин;
- умение разрабатывать конструкторско-техническую документацию создаваемых вновь или модернизируемых движительных систем транспортно-технологических машин

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Движители специальных 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.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Движители специальных транспортно-технологических машин» являются «Основы механики грунтов», «Конструкция наземных транспортно-технологических машин», «Технические основы создания машин».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Машины для земляных работ», «ДВС и автотракторное оборудование», «Теория движения транспортно-технологических машин», «Транспортно-технологические машины специального назначения», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является непрерывное обновление сведений о новых конструктивных решениях, связанное с расширением сферы хозяйственной деятельности, созданием новых оригинальных машин и механизмов.

Рабочая программа дисциплины «Движители специальных 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	Семестры, формирования дисциплины			
Код компетенции ПК-1; ПК-2; ПК-3	4	5	6	7
<i>Инженерное оснащение дорог (ПК-1; ПК-3)</i>		✓		
<i>Методология научного творчества (ПК-1)</i>		✓		
<i>Управление техническими системами (ПК-1)</i>		✓		
<i>Грузоподъемные машины (ПК-1; ПК-2; ПК-3)</i>			✓	
<i>Основы механики грунтов (ПК-1; ПК-3)</i>			✓	
<i>Основы автоматизированного проектирования (ПК-2)</i>				✓
<i>Машины для земляных работ (ПК-1; ПК-2; ПК-3)</i>				✓
<i>Машины непрерывного транспорта (ПК-1; ПК-2; ПК-3)</i>				✓
<i>Строительные и дорожные машины (ПК-1; ПК-2; ПК-3)</i>				✓
<i>Технические основы создания машин (ПК-1; ПК-2; ПК-3)</i>		✓		
<i>ДВС и автотракторное оборудование (ПК-1; ПК-2; ПК-3)</i>				✓
<i>Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (ПК-3)</i>				✓
<i>Теория движения транспортно-технологических машин (ПК-1)</i>				✓
<i>Транспортно-технологические машины специального назначения (ПК-2; ПК-3)</i>				✓
<i>Гидрооборудование специальных транспортно-технологических машин (ПК-2; ПК-3)</i>			✓	
<i>Электрооборудование специальных транспортно-технологических машин (ПК-2; ПК-3)</i>			✓	
<i>Технологическая практика (ПК-2)</i>	✓			
<i>Проектно-конструкторская практика (ПК-2; ПК-3)</i>			✓	
<i>Научно-исследовательская работа (ПК-1)</i>			✓	

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 2.

**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
Освоение дисциплины причастно к трудовой деятельности, формируемой на основании писем ООО «Либхерр-Нижний Новгород» исх №01-01/1649 от 15.12.2020 г.; ООО «РУСКОМТРАНС» исх №РКТ/36 от 14..12.2020г.; ООО «Манtrak-Восток» исх. № 121 от 25.12.2020						
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 исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - основные виды и устройство движительных систем транспортно-технологических машин; - информационное обеспечение по осуществлению поиска конструкторско-технологических решений движительных систем транспортно-технологических машин. - основные направления развития движительных систем транспортно-технологических машин. 	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться справочной литературой, интернет – ресурсами при выполнении исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования движительных систем транспортно-технологических машин 	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками, позволяющими самостоятельно осуществлять поиск литературных и электронных источников информации по конструкциям движительных систем транспортно-технологических машин. 	Тесты для контроля знаний по темам лекций	Перечень вопросов, выносимых на зачет
ПК-2. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в	ИПК-2.1. Выполняет анализ типовых конструкций наземных транспортно-	Знать: <ul style="list-style-type: none"> - назначение, классификацию и требования к 	Уметь: <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться конструкторско-технической 	Владеть: <ul style="list-style-type: none"> - навыками, позволяющими самостоятельно 		

	<p>разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>технологических машин и их технологического оборудования и конструктивных решений</p> <p>ИПК-2.2. Анализирует возможные направления разработки новых или модернизации существующих образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>конструкции узлов существующих и перспективных образцов движительных систем транспортно-технологических машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки конструкторско-технологической документации создаваемых вновь или модернизируемых движительных систем транспортно-технологических машин. 	<p>документацией в объеме, достаточном для понимания устройства и принципа действия движительных систем транспортно-технологических машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять задания по подготовке отдельных конструкторско-технологических документов создаваемых или модернизируемых движительных систем транспортно-технологических машин. 	<p>осуществлять поиск литературных и электронных источников информации по конструкциям движительных систем транспортно-технологических машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения отдельных конструкторско-технологических документов создаваемых или модернизируемых движительных систем транспортно-технологических машин. 	
<p>ПК-3. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин</p>	<p>ИПК-3.1. Анализирует стандарты и требования, предъявляемые к транспортно-технологическим машинам и комплексам</p> <p>ИПК-3.2. Выполняет анализ принципов работы и условий эксплуатации наземных транспортно-технологических машин</p> <p>ИПК-3.3. Участвует в разработке проектов технических условий, стандартов и</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, классификацию и требования к конструкции узлов существующих и перспективных образцов движительных систем транспортно-технологических машин; - методы разработки конструкторско-технологической документации создаваемых вновь или 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться конструкторско-технической документацией в объеме, достаточном для понимания устройства и принципа действия движительных систем транспортно-технологических машин; - выполнять задания по подготовке отдельных конструкторско- 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками выполнения отдельных конструкторско-технологических документов создаваемых или модернизируемых движительных систем транспортно-технологических машин. 		

	технических описаний наземных транспортно-технологических машин	модернизируемых движительных систем транспортно-технологических машин.	технологических документов создаваемых или модернизируемых движительных систем транспортно-технологических машин; - ориентироваться в нормативной документации			
--	---	--	---	--	--	--

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 3¹

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
	Семестр № 8
Формат изучения дисциплины	Без использования элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72
1. Контактная работа:	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34
занятия лекционного типа (Л)	34
Практические занятия (ПЗ)	
лабораторные работы (ЛР)	
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	
2. Самостоятельная работа (СРС)	34
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.)	34
Подготовка к зачету (контроль)	
3. Подготовка к зачёту	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4

Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемы е (контролируе мые) ре зультаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Наименован ие используемы х активных и интерактивн ых образовател ьных технологий ¹³	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкос ть в часах) ¹⁴	Наименован ие разработанн ого Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁵			
		Контактная работа									
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час						
7 семестр											
ПК-1 ПК-2 ПК-3	Раздел 1. Основы теории взаимодействия движителя с опорными средами										
	Тема 1.1 Состав и содержание курса. Почвенно-грунтовые основания. Дороги и бездорожье.		2			2	[1.1] (стр. 7-13) [1.2] (стр.19-27) [2.4] (стр.5-57)				
	Тема 1.2 Сланонесущие грунты. Строение, состав и свойства сланонесущих и легко деформируемых грунтов.		2			2	[1.1] (стр. 13-40) [2.3] (стр.24-37)		8		
	Тема 1.3 . Оценка воздействия движителей на почву.		2			2	[1.1] (стр. 19-40)				
Тема 1.4. Снежное полотно пути. Качественная оценка влияния основных факторов на формирование снежного покрова на трассах движения. Параметры снежного покрова.		2			2	[1.1] (стр. 40-60) [2.3] (стр.57-62)					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵				
		Контактная работа											
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
	Тема 1.5. Математические модели воздействия движителя на снежный покров. Ледяное полотно пути.	2			2	[1.1] (стр. 48-54) [2.3] (стр.8-21)							
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				10								
	Итого по 1 разделу	10			10								
	Раздел 2. Анализ движительных систем специальных ТТМ												
	Тема 2.1 Классификации движительных систем. Гусеничный движитель.	2			2	[1.1] (стр. 60-68) [1.2] (стр.131-143)							
	Тема 2.2 Ленточные и пневматические гусеницы.	2			2	[1.1] (стр. 68-82) [1.2] (стр.202-242)							
	Тема 2.3 Колесные движители.	2			2	[1.1] (стр. 82-89) [1.2] (стр.175-202)							
	Тема 2.4 Колёсно-шагающие и планетарно-катковые системы.	2			2	[1.1] (стр. 89-101) [1.2] (стр.190-202)							
	Тема 2.5 Аппараты на воздушной подушке.	2			2	[1.1] (стр. 101-112)							
	Тема 2.6 Роторно-винтовые движители (шнекоходы).	2			2	[1.1] (стр. 112-121) [1.2] (стр. 242-260)							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵				
		Контактная работа											
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
	Тема 2.7 Шагающие ходовые системы. Роботизированные транспортные средства.	2			2	[1.1] (стр. 121-128) [[1.1] (стр. 68-82) 1.2] (стр.322-355)							
	Тема 2.8 Проходимость ТТМ. Оценка профильной и опорной проходимости.	2			2	[1.1] (стр. 128-139)							
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				16								
	Итого по 2 разделу	16			16								
	Раздел 3. Компоновочные схемы специальных СДМ												
	Тема 3.1. Многоколесные машины. Классификация многоколесных машин.	2			2	[1.1] (стр.139-149) [2.1] (стр. 9-17)							
	Тема 3.2. Сочлененные колесные машины. Сочлененные и модульные гусеничные машины.	2			2	[1.1] (стр. 320-352) [2.1] (стр.260-277)							
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				4								
	Итого по разделу	4			4								
	Раздел 4. Защита почвенно-грунтовых оснований от разрушения под воздействием движителей												

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹³	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹⁴	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁵				
		Контактная работа											
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
	Тема 4.1. Защита почвенно-грунтового основания от разрушения движителями СТТМ. Экологические показатели движителей. Метод экспертных оценок.	2			2	[1.1] (стр.154-161) [1.2] (стр.277-281)							
	Тема 4.2. Понятие экологической совместимости и экологической опасности движителей. Методика выбора движителя.	2			2	[1.1] (стр.161-165) [1.2] (стр.281-285)							
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:				4								
	Итого по 4 разделу	4			4								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34			34								
	ИТОГО по дисциплине	34			34								

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

Текущий контроль осуществляется по следующим видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий (вопросы для самостоятельной проработки), решение практических задач, контрольные задания к курсовой работе.

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

1) Образцы тестов для контроля знаний обучающихся по темам лекций (раздел 2)

№ 2.1

ПРЕИМУЩЕСТВА ГУСЕНИЧНОГО ДЖВИЖИТЕЛЯ

- 1: длина гусеничного обвода
- 2: площадь контакта с опорной поверхностью
- 3: наличие поддерживающих катков

№ 2.2

НЕДОСТАТКИ ЗВЕННОЙ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ГУСЕНИЦЫ

- 1: наличие грунтозацепов
- 2: большая масса
- 3: высокая стоимость

№ 2.3

ЛЕНТОЧНАЯ ГУСЕНИЦА СОСТОИТ ИЗ

- 1: отдельных траков, соединенных пальцами
- 2: «бесконечной» ленты, оснащенной грунтозацепами
- 3: оболочек, заполненных воздухом

№2.4

РЕСУРС САЙЛЕНТ-БЛОЧНОЙ ГУСЕНИЦЫ

- 1: 1...3 тыс. км
- 2: 5...7 тыс.км
- 3: 40...50 тыс. км

№ 2.5

ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ ГУСЕНИЦЫ

- 1: однокамерные
- 2: многокамерные
- 3: траковые

№ 2.6

ПНЕВМАТИЧЕСКОЕ КОЛЕСО ИЗОБРЕТЕНО

- 1: 1790 г.
- 2: 1840 г.
- 3: 1901 г.

№ 2.7

АРОЧНАЯ ШИНА – ОТНОШЕНИЕ ВЫСОТЫ ПРОФИЛЯ К ШИРИНЕ (H/B)

- 1: 1,0
- 2: 0,7...0,9
- 3: 0,3...0,4

№ 2.8

ОСНОВНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ШИРОКОПРОФИЛЬНОЙ ШИНЫ

- 1: вес
- 2: стоимость
- 3: сопротивление качению

№ 2.9

ДАВЛЕНИЕ ВОЗДУХА В ПНЕВМОКАТКАХ

- 1: 500...700 кПа
- 2: 10...50 кПа
- 3: 0,2...0,3 МПа

№ 2.10

ДЛЯ КАКИХ МАШИН СОЗДАВАЛОСЬ МЕТАЛЛОУПРУГОЕ КОЛЕСО

- 1: подводных
- 2: наземных
- 3: планетоходных

2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Многообразие технических задач, решаемых специальными транспортно-технологическими машинами.
2. Диапазоны грунтовых (опорных) условий амфибийных, ледорезных, снегоходных и других мобильных транспортно-технологических машин.
3. Опорная и тяговая проходимость и проблемы сохранения почвенно-грунтовой среды от разрушения.
4. Почвенно-грунтовые основания: общие сведения.
5. Строение, состав и свойства слабонесущих грунтов: торфяные и заторфованные грунты, сапропели, илы.
6. Строение, состав и свойства слабонесущих грунтов: глинистые и лессовые грунты, пылеватые (лессовые), песчаные грунты.
7. Строение, состав и свойства почвенно-растительного покрова леса.
8. Воздействие ходовых систем мобильной сельскохозяйственной техники на почву.
9. Методы оценки воздействия движителей на почву.
10. Механика деформации грунтового основания.
11. Экспериментальное определение основных характеристик прочности и деформации грунта.
12. Снежное полотно пути. Процесс образования снежного покрова и классификация снега.
13. Качественная оценка влияния основных факторов (температура, ветер и рельеф местности, растительность) на формирование снежного покрова на трассах движения.
14. Математические модели воздействия движителя на снежный покров.
15. Ледяное полотно пути.
16. Классификация движителей и движительных систем специальных транспортно-технологических машин.
17. Конструкции гусеничного движителя. Металлическая звенная гусеница.
18. Устройство ленточных и сайлент-блочных гусениц.
19. Пневмоопорный гусеничный движитель.
20. Пневматические гусеницы.
21. Колесные движители. Ароочные шины. Колесные движители большого диаметра.

22. Широпрофильные шины и пневмокатки.
23. Некруглые и металлоупругие колеса.
24. Колесно-шагающие движители.
25. Планетарно-катковые движители.
26. Принципы работы аппаратов на воздушной подушке. Устройство ограждения.
27. Самоходные и несамоходные транспортные средства на воздушной подушке.
28. Роторно-винтовые движители.
29. Шагающие ходовые системы.
30. Оценка профильной проходимости транспортного средства.
31. Оценка опорной проходимости транспортного средства.
32. Оценка подвижности манины на льду.
33. Компоновочные схемы специальных СДМ. Многоколесные машины.
34. Сочлененные колесные машины.
35. Гусеничные сочлененные и модульные машины.
36. Защита почвенно-грунтовых оснований от разрушения под воздействием движителя.
37. Экологические показатели движителей.
38. Методика экспертных оценок ходовых устройств.
39. Критерии экологичности и признаки экологической опасности движителей.
40. Выбор технического решения по условиям экологической совместимости машины.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

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 исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные понятия и определения, непонимание использования в рамках поставленных целей и задач сравнительных оценок типов движителей.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное; допускаются существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов решения поставленных задач.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи при выборе движительных систем. Умеет пользоваться и разрабатывать техническую документацию. Допускает незначительные ошибки при ответах на вопросы.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; самостоятельно анализирует и исправляет допускаемые ошибки и неточности при анализе технических возможностей движительных систем .
ПК-2. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	ИПК-2.1. Выполняет анализ типовых конструкций наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования и конструктивных решений ИПК-2.2. Анализирует возможные направления разработки новых или	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены технические требования к машинам высокой проходимости; непонимание направлений совершенствования транспортно-технологических машин; незнание типовых схем движителей.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное; допускаются существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов решения технических задач обеспечения проходимости	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи технологических процессов совершенствования СДМ. Умеет пользоваться и разрабатывать техническую документацию. Знает требования, предъявляемые к	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; самостоятельно анализирует и исправляет допускаемые ошибки и неточности при анализе достоинств и недостатков разных типов

	модернизации существующих образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов		транспортно-технологических машин.	транспортно-технологическим машинам высокой проходимости.	движительных систем.
ПК-3. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	ИПК-3.1. Анализирует стандарты и требования, предъявляемые к транспортно-технологическим машинам и комплексам ИПК-3.2. Выполняет анализ принципов работы и условий эксплуатации наземных транспортно-технологических машин ИПК-3.3. Участвует в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	Изложение учебного материала бессистемное, незнание технических условий и требований, обеспечивающих работоспособность транспортно-технологических машин высокой проходимости; демонстрирует частичные и слабые умения в разработке движительных систем.	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов курса. Посредственно осуществляет поиск правильных технических решений по выбору движительного оборудования. Слабо владеет доказательной базой в решении поставленной технической задачи.	Владеет знаниями и навыками при применении технических требований к заданному техническому процессу; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует предлагаемые технические решения не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет методами расчета режимов работы движительного оборудования; свободно осуществляет поиск правильных технологических решений; умеет формулировать технические требования на создание транспортно-технологической машины для заданных условий эксплуатации.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1.1. Вахидов У.Ш., Колотилин В.Е. Движители специальных транспортно-технологических машин: учеб. пособие / У.Ш Вахидов, В.Е. Колотилин; Нижегород. гос. тех ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2015. 173 с.

1.2. Проектирование шасси специальных транспортно-технологических машин: учеб. пособие/ В.В. Беляков [и др.]; // Под ред. В.В. Белякова. Нижегород. гос. тех. ун-т им. Р.Е. Алексеева – Нижний Новгород. 2019. – 431 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература учебники и учебные пособия

2.1. Проектирование наземных транспортно-технологических машин и комплексов: учебник / В.В. Беляков, В.Е. Колотилин, В.С. Макаров [и др.]; под. ред. В.В. Белякова. - — Москва: КНОРУС, 2021. – 450 с. – (Бакалавриат и магистратура).

2.2. Барахтанов Л.В., Беляков В.В., Кравец В.Н. Проходимость автомобиля. – Н. Новгород: НГТУ, 1996. - 200 с.

2.3. Эксплуатационные свойства поверхностей движения наземных транспортно-технологических машин и комплексов: учебник/ В.В. Беляков, отв. ред. _Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 238 с.

2.4. Дороги и поверхности движения наземных транспортно-технологических машин и комплексов (Справочные материалы к теории «местность – машина») : учебник/ коллектив авторов ; под ред. В.В. Белякова. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. - 268 с.

2.5. Мобильные роботы, робототехнические комплексы и роботизированные системы помоzi водителю автотракторной и вездеходной техники: в 3-х книгах. Книга вторая: Современные наземные мобильные робототехнические системы и комплексы, колл. Монография: в 3-х частях / А.А. Аникин [и др.]; под общ. ред. В.В. Белякова. – Н.Новгород: Научно-издательский центр «XXI век», 2021. - Ч1. – «Условия эксплуатации мобильных систем», - 942 с.

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

Таблица 6

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	1	2	3
1	1239 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24	Комплект демонстрационного оборудования: <ul style="list-style-type: none"> • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 ГБ HDD, монитор 19” – 1шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; 	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

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

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 программой 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.

8.2. 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 выполнению заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

8.3. 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.

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 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 использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 12
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 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

10.1.1. Типовые тестовые задания

Тема 1.

Пластические грунты:

- 1)не содержат песчаные частицы
- 2)после снятия нагрузки на восстанавливают свою форму

Угол внутреннего трения мелкодисперсных грунтов с увеличением влажности:

- 1)увеличивается
- 2)уменьшается

Тема 2.

Состав и свойства почвенно-растительного покрова леса

- 1)не зависят от климатической зоны
- 2)напрямую зависят от климатической зоны

Допустимое давление на сельскохозяйственную почву нормальной влажности

- 1)200...250 кПа
- 2)100...120 кПа

Тема 3.

Несущая способность грунта связана:

- 1)с нормальными напряжениями в грунте
- 2)с касательными напряжениями в грунте

Статическое зондирование грунта

- 1)конусом
- 2)плоским штампом

Тема 4.

На формирование снежного покрова влияют

- 1)климатические условия
- 2)фазы луны

Тема 6.

Недостатки звенной металлической гусеницы:

- 1)большая масса
- 2)высокая стоимость

Тема 7.

Ленточная гусеница состоит из:

- 1)отдельных траков, соединенных пальцами
- 2)«бесконечной» ленты, оснащенной грунтозацепами

Ресурс сайлент-блочной гусеницы

- 1)1...3 тыс. км
- 2) 5...7 тыс.км

Тема 8.

Преимущественно используются пневматические гусеницы:

- 1)однокамерные
- 2)траковые

Тема 9.

Пневматическое колесо изобретено

- 1)1790 г.
- 2)1840 г.

Арочная шина – отношение высоты профиля к ширине (H/B):

- 1)1,0
- 3)0,3...0,4

Избыточное давление воздуха в пневмокатках:

- 1)500...700 кПа
- 2)10...50 кПа

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачёт*

Перечень вопросов для подготовки к зачёту (ПК-1; ПК-2; ПК-3)

1. Многообразие технических задач, решаемых специальными транспортно-технологическими машинами.
2. Диапазоны грунтовых (опорных) условий амфибийных, ледорезных, снегоходных и других мобильных транспортно-технологических машин.
3. Опорная и тяговая проходимость и проблемы сохранения почвенно-грунтовой среды от разрушения.
4. Почвенно-грунтовые основания: общие сведения.
5. Строение, состав и свойства слабонесущих грунтов: торфяные и заторфованные грунты, сапропели, илы.
6. Строение, состав и свойства слабонесущих грунтов: глинистые и лессовые грунты, пылеватые (лессовые), песчаные грунты.
7. Строение, состав и свойства почвенно-растительного покрова леса.
8. Воздействие ходовых систем мобильной сельскохозяйственной техники на почву.
9. Методы оценки воздействия движителей на почву.
10. Механика деформации грунтового основания.
11. Экспериментальное определение основных характеристик прочности и деформации грунта.
12. Снежное полотно пути. Процесс образования снежного покрова и классификация снега.
13. Качественная оценка влияния основных факторов (температура, ветер и рельеф местности, растительность) на формирование снежного покрова на трассах движения.
14. Математические модели воздействия движителя на снежный покров.
15. Ледяное полотно пути.
16. Классификация движителей и движательных систем специальных транспортно-технологических машин.
17. Конструкции гусеничного движителя. Металлическая звеньевая гусеница.
18. Устройство ленточных и сайлент-блочных гусениц.
19. Пневмоопорный гусеничный движитель.
20. Пневматические гусеницы.
21. Колесные движители. Арочные шины. Колесные движители большого диаметра.
22. Широпрофильные шины и пневмокатки.
23. Некруглые и металлоупругие колеса.
24. Колесно-шагающие движители.

- 25. Планетарно-катковые движители.
- 26. Принципы работы аппаратов на воздушной подушке. Устройство ограждения.
- 27. Самоходные и несамоходные транспортные средства на воздушной подушке.
- 28. Роторно-винтовые движители.
- 29. Шагающие ходовые системы.
- 30. Оценка профильной проходимости транспортного средства.
- 31. Оценка опорной проходимости транспортного средства.
- 32. Оценка подвижности манины на льду.
- 33. Компоновочные схемы специальных СДМ. Многоколесные машины.
- 34. Сочлененные колесные машины.
- 35. Гусеничные сочлененные и модульные машины.
- 36. Защита почвенно-грунтовых оснований от разрушения под воздействием движителя.
- 37. Экологические показатели движителей.
- 38. Методика экспертных оценок ходовых устройств.
- 39. Критерии экологичности и признаки экологической опасности движителей.
- 40. Выбор технического решения по условиям экологической совместимости машины.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИТС

“ ____ ” 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.В.ОД.10.3 «Движители специальных транспортно-технологических машин»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность: «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7

²³ 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): Колотилин В.Е., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» 2021 г.

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

Заведующий кафедрой СДМ _____ У.Ш. Вахидов

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой СДМ _____ «__» 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» 2021 г.

²² Рабочая программа дисциплины актуализируется ежегодно перед началом нового учебного года.

²³ Разработчик выбирает один из представленных вариантов