

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.ДВ.2.1. Металлические конструкции 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 оборудования»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная, заочная очная

(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 зачёт с оценкой

экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Колотилин В.Е., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021

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 УМС 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. _____
подпись

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-53
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Н.И. Кабанина
(подпись)

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.....	4
4 Структура и содержание дисциплины.....	9
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	9
4.2. Содержание дисциплины по видам работ по семестрам.....	10
5 Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины и содержание дисциплины.....	16
5.1. Типовые контрольные задания.....	16
5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости.....	17
6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	20
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда.....	20
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	20
6.3. Методические указания к лабораторным работам.....	20
7 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21
8 Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	21
8.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.....	21
8.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	21
8.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	21
8.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях.....	21
8.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	21
8.6. Методические указания для выполнения курсовой работы.....	21
9 Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	23
10 Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	24
Лист актуализации рабочей программы дисциплины	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является _изучение закономерностей проектирования и расчета типовых металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин с целью обеспечения требуемого качества изделий при наименьших затратах их изготовления и эксплуатации.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение методов общей строительной механики;
- изучение типовых металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и режимов их нагружения;
- приобретение практических навыков составления расчетных схем и применения методов расчета металлических конструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) «Металлические конструкции транспортно-технологических машин» включена в перечень, вариативной части дисциплин (формируемой участниками образовательных отношений) по выбору (запросу студентов), направленный на углубление уровня освоения компетенций. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Соппротивление материалов», «Материаловедение», «Детали машин и основы конструирования», «Грузоподъемные машины», «Машины для земляных работ» в объеме программы бакалавриата.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Металлические конструкции транспортно-технологических машин» являются «Соппротивление материалов» и «Детали машин и основы конструирования»

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

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-2; ПК-3	4	5	6	7	8
Инженерное оснащение дорог (ПК-3)		✓			
Грузоподъемные машины (ПК-2; ПК-3)			✓		
Основы механики грунтов (ПК-3)			✓		
Основы автоматизированного проектирования (ПК-2)			✓		
Машины для земляных работ (ПК-2; ПК-3)				✓	
Машины непрерывного транспорта (ПК-2; ПК-3)				✓	
Строительные и дорожные машины (ПК-2; ПК-3)				✓	✓
Технические основы создания машин (ПК-2; ПК-3)		✓			

ДВС и автотракторное оборудование (ПК-2; ПК-3)			✓	✓	
Двигатели специальных транспортно-технологических машин (ПК-1; ПК-2; ПК-3)				✓	
Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (ПК-3)				✓	
Рабочие органы специализированных транспортно-технологических машин (ПК-2; ПК-3)					✓
Транспортно-технологические машины специального назначения (ПК-2; ПК-3)				✓	
Транспортно-технологические комплексы (ПК-2; ПК-3)					✓
Технология машиностроения, производство и ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин (ПК-2, ПК-3)					✓
Гидрооборудование специальных транспортно-технологических машин (ПК-2; ПК-3)			✓		
Электрооборудование специальных транспортно-технологических машин (ПК-2; ПК-3)			✓		
Проектирование специальных землеройно-транспортных машин (ПК-2; ПК-3)					✓
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ПК-2; ПК-3)					✓
Эксплуатация ДВС (ПК-2; ПК-3)			✓		
Технологическая практика (ПК-2)	✓				
Проектно-конструкторская практика (ПК-2; ПК-3)			✓		
Преддипломная практика (ПК-2; ПК-3)					✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2; ПК-3)					✓

**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 «Мантрак-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: - конструкцию существующих и перспективных образцов транспортно-технологических машин.	Уметь: - пользоваться справочной литературой, интернет – ресурсами при выполнении исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортно-технологических машин.	Владеть: - навыками по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин.	Вопросы для устного опроса.	Вопросы для устного собеседования (25 вопросов)

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-2.3. Участвует в разработке конструкторско-технической документации для новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: - типовые схемы, материалы и устройство несущих металлических конструкций транспортно-технологических машин; - основы выполнения конструкторско-технологической документации проектирования и расчета металлических конструкций транспортно-технологических машин; - принципы расчета несущих металлических конструкций транспортно-технологических машин по методам допускаемых напряжений и предельных состояний.	Уметь: - анализировать типовые схемы и устройство несущих металлических конструкций транспортно-технологических машин; - применять на практике методы типовых расчетов металлических конструкций транспортно-технологических машин и расчеты нагрузок на них.	Владеть: - навыками анализа типовых схем и устройств несущих металлических конструкций транспортно-технологических машин; - навыками проектирования и расчета металлических конструкций транспортно-технологических машин.		
--	--	--	--	---	--	--

ПК-3. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	ИПК-3.3. Участвует в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических машин	Знать: - методы разработки конструкторско-технологической документации создаваемых вновь или модернизируемых металлических конструкций транспортно-технологических машин; - требования по разработке технических условий на проектирование, составление технических характеристик и условий эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.	Уметь: - разрабатывать конструкторско-технологическую документацию создаваемых вновь или модернизируемых металлических конструкций транспортно-технологических машин; - ориентироваться в нормативной документации	Владеть: - навыками разработки конструкторско-технологической документации создаваемых вновь или модернизируемых металлических конструкций транспортно-технологических машин - навыками обращения с нормативной документацией.		
--	--	---	---	---	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 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 2.

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	108
1. Контактная работа:	55
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	50
занятия лекционного типа (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	20
лабораторные работы (ЛР)	10
1.2.Внеаудиторная, в том числе	5
Расчетно-графическая работа (РГР) (консультация, защита)	2
текущий контроль, консультации по дисциплине	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	1
2. Самостоятельная работа (СРС)	53
Расчетно-графическая работа (РГР)	
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.)	53
Подготовка к экзамену (контроль)	0
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4

Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемы (контролируе мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	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 разработани ого Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
8 семестр									
ПК-1 ПК-2 ПК-3	Раздел 1. Основные понятия и определения строительной механики металлических конструкций								
	Тема 1.1 Виды металлических конструкций Особенности работы МК СДМ. Основные понятия и определения строительной механики металлических конструкций	2			1	[1.1] (стр. 10-17)			
	Тема 1. 2 Определение работ внешних и внутренних сил и перемещений в упругих стержневых системах Формула Мора. Расчет статически неопределимых систем	2			2	[1.1] (стр. 27-40)			8
	Практическое занятие №1 Плоские статически определимые и геометрически неизменяемые фермы. Определение усилий в стержнях фермы. Расчет перемещения узлов фермы.			2	2	[1.1] стр.27-40			
	Тема 1. 3 Расчет конструкций на	2			2	[1.1] (стр. 17-34)			

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	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			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	подвижную нагрузку. Линия влияния. Нагружение балки системой сил. Линии влияния металлоконструкций балочного типа и элементов ферм.								
	Практическое занятие №2 Статически неопределимые плоские фермы. Раскрытие статической неопределимости плоских ферм.			2	2	[1.1] (стр.27-40)			
	Тема 1.4. Методы расчета металлических конструкций Метод предельных состояний Метод допускаемых напряжений,	2			2	[1.1] стр. (40-47)			
	Практическое занятие №3 Построение линий влияния конструкций балочного типа. Построение линий влияния элементов плоской фермы			2	2	[1.1] (стр.18-34)			
	Практическое занятие № 4 Расчет балочных конструкций, находящихся под действием подвижной нагрузки.			2	2	[1.1] (стр.22-27)			
	Лабораторная работа № 1. Металлические конструкции.		2		2	[2.2] (стр. 5-10)			

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	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 разработани ого Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Материалы металлоконструкций. Сварные, заклепочные, болтовые и шарнирные соединения металлоконструкций.								
	Лабораторная работа № 2. Средства испытания металлических конструкций. Тарировка электротензометра.		2		2	[2.2] (стр.10-15)			
	Лабораторная работа № 3. Исследование работы сварного и болтового соединения.		2		2	[2.2] (стр.10-19)			
	Лабораторная работа № 4. Поперечный изгиб тонкостенной стальной балки.		2		2	[2.2] (стр.10-19)			
	Лабораторная работа № 5. Исследование влияния фасонки на усилия в стержнях фермы		2		2	[2.2] (стр.10-19)			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				29				
	Итого по 1 разделу	8	10	8	29				
	Раздел 2. Металлоконструкции подъёмно-транспортных машин								

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	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			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.1 Характеристика стреловых и башенных конструкций. Конструкция стрел автокранов. Конструкция стрел башенных кранов, работающих на изгиб. Расчет стрелы кранов и экскаваторов	2			2	[1.1] (стр. 47-57)			
	Тема 2.2. Конструкция башен кранов. Расчет башни на прочность и устойчивость. Расчет башен и стрел на кручение.	2			2	[1.1] (стр. 57-62)			
	Тема 2.3. Metalлоконструкции порталов кранов. Сочетание нагрузок на metalлоконструкции подъёмно-транспортных машин. Расчет портала крана.	2			2	[1.1] (стр. 62-68)			
	Практическое занятие № 5 Расчет стрелы крана с прямолинейной осью. Определение расчетных усилий.			2	2	[1.1] (стр. 89-93)			

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	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 разработани ого Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическое занятие № 6 Расчет на прочность опасных сечений стрелы крана с прямолинейной осью.			2	2	[1.1] (стр. 89-93)			
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				10				
	Итого по 2 разделу	6	0	4	10				
	Раздел 3. Металлоконструкции землеройных машин								
	Тема 3.1. Металлоконструкции бульдозерного оборудования Расчет толкающих брусьев и подкосов бульдозера с неповоротным отвалом. Расчет толкающей рамы.	2			2	[1.1] (стр. 72-79)			
	Тема 3.2. Металлоконструкции скрепера. Режимы работы и система сил, действующих на скрепер. Расчёт тяговой рамы и механизма подъёма скрепера.	2			2	[1.1] (стр. 77-79)			
	Тема 3.3. Расчётные нагрузки. Систематизация нагрузок: весовые нагрузки; динамические нагрузки; климатические нагрузки; технологические нагрузки; специальные нагрузки. Режимы	2			2	[2.1] (стр. 79-89)			

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	Наименован ие используемы х активных и интерактивн ых образовател ьных технологий ¹³	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах) ¹⁴	Наименован ие разработанн ого Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	работы грузоподъемных и землеройных машин.								
	Практическое занятие № 7 Расчет на прочность толкающих брусьев и раскосов рамы бульдозера. Определение расчетных усилий.			2	2	[2.1] (стр. 99-102)			
	Практическое занятие № 8 Расчет на прочность толкающих брусьев и раскосов рамы бульдозера. Расчет напряжений в опасных сечениях.			2	2	[1.1] (стр.99-102)			
	Практическое занятие № 9 Расчет на прочность тяговой рамы скрепера. Определение расчетных усилий.			2	2	[1.1] (стр. 102-108)			
	Практическое занятие № 10 Расчет на прочность тяговой рамы скрепера. Расчет напряжений в опасных сечениях.			2	2	[1.1] (стр. 102-108)			
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:				14				
	Итого по 3 разделу	6	0	8	14				
	Расчётно-графическая работа (РГР)				18				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	20	10	20	53				

Планируемы е (контролируе мые) результаты освоения: ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС ¹²	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 разработани ого Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁵
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	ИТОГО по дисциплине	20	10	20	53				

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 расчетно-графическим работам.

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

1) Примерная тематика курсовой расчетно-графической работы

- 1.1. Определить усилия, действующие в стержнях плоской статически определимой (статически не определимой) рамы и величину перемещения заданного узла.
- 1.2. Выполнить расчет на прочность стрелы автокрана с прямолинейной осью.
- 1.3. Выполнить расчёт на прочность толкающего бруса бульдозера.

2) Перечень тестов для контроля знаний обучающихся по темам лекций

Примеры тестовых заданий к разделу № 1

№1

НАПРЯЖЕНИЯ ВО ВСЕХ СЕЧЕНИЯХ БРУСА РАВНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ РАВНО:

- 1) временному
- 2) допускаемому
- 3) текущему

№2

СООТНОШЕНИЕ УЗЛОВ (У) И СТЕРЖНЕЙ (С) СТАТИЧЕСКИ ОПРЕДЕЛИМОЙ ПЛОСКОЙ ФЕРМЫ: $C=?$

- 1) $2У$
- 2) $2У-3$
- 3) $2У-1$

№3

В ФЕРМАХ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПОЯСАМИ ТОЧКА РИТТЕРА ЛЕЖИТ:

- 1) внутри решетки
- 2) на поясах
- 3) вне решетки

№4

СТЕПЕНЬ СТАТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛИМОСТИ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ ПЛОСКОЙ ФЕРМЫ РАВНА: $L=?$

- 1) $C-2У$
- 2) $C+C_0-2У$
- 3) $C+C_0$

№5

ДЛЯ КАКИХ ЦЕЛЕЙ СТРОИТСЯ ЛИНИЯ ВЛИЯНИЯ:

- 1) для определения прогиба
- 2) для определения опасного положения нагрузки на сооружении
- 3) для определения напряжения

ФОРМА ЛИНИИ ВЛИЯНИЯ ПРИ УЗЛОВОЙ ПЕРЕДАЧЕ НАГРУЗКИ:

- 1) парабола
- 2) многоугольник
- 3) прямая

3) **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)**

1. Виды металлических конструкций
2. Понятие о связях и методах определения усилий в стержневых системах
3. Определение усилий в стержнях методом вырезания узлов.
4. Определение усилий в стержнях методом сквозных сечений.
5. Статически определимые плоские фермы. Определение перемещения заданного узла в заданном направлении.
6. Статически определимые плоские фермы. Необходимые и достаточные условия статической определимости.
7. Расчет конструкций на подвижную нагрузку. Построение линии влияния реакции опоры.
8. Понятие о линии влияния. Построение линии влияния изгибающего момента (сечение в пролёте двухопорной балки).
9. Статически неопределимые плоские фермы.
10. Порядок расчёта статически неопределимых плоских ферм.
11. Методы расчёта металлических конструкций. Стреловые и башенные конструкции.
12. Порядок расчёта стрелы с прямолинейной осью.
13. Расчёт башенных конструкций. Схема сил, действующих на башню (башенный кран).
14. Расчет стержневой конструкции (башни, стрелы) на кручение.
15. Металлические конструкции порталов (схема). Схема нагрузок, действующих на портал крана.
16. Режимы работы и расчетные сочетания нагрузок на металлоконструкции ПТМ.
17. Силовые элементы бульдозера. Общая схема сил, действующих на бульдозер.
18. Схема сил, действующих на бульдозерный отвал. Расчётная схема отвала.
19. Порядок расчета толкающих брусьев и подкосов бульдозера с неповоротным отвалом.
20. Расчётная схема стрелы с прямолинейной осью. Определение нагрузок, действующих в опасных сечениях.
21. Схема к расчёту сил, действующих на бульдозер.
22. Схема к расчёту реакций в шарнирах толкающей рамы бульдозера.
23. Расчётная схема толкающего бруса. Проверка на прочность в опасном сечении.
24. Схема сил, действующих в упряжном шарнире тяговой рамы скрепера.
25. Систематизация расчетных нагрузок.

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

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 методы расчета типовых металлоконструкций, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение составления расчетных схем.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное; допускаются существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов решения задач проектирования металлоконструкций СДМ.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные методы строительной механики, расчета типовых металлоконструкций. Умеет пользоваться и разрабатывать техническую документацию.	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 конструкций наземных технологических машин.
ПК-2. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых	ИПК-2.1. Выполняет анализ типовых конструкций наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования и конструктивных	Изложение учебного материала бессистемное, незнание технологической документации, технических условий и требований, обеспечивающих работоспособность ПТ и СДМ; демонстрирует частичные и слабые	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов курса. Посредственно осуществляет поиск правильных методов решения задач расчета типовых металлоконструкций, при анализе конструкторской	Владеет знаниями и навыками при применении методов расчета типовых и специальных металлоконструкций СДМ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет;	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет методами расчета типовых и специальных металлоконструкций СДМ; свободно осуществляет поиск правильных технических решений;

образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	решений ИПК-2.3. Участвует в разработке конструкторско-технической документации для новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	умения в расчетах металлоконструкций.	документации.	комментирует предлагаемые технические решения не всегда точно.	умеет формулировать технические требования к проектируемым металлоконструкциям.
ПК-3. Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке проектов технических условий, стандартов и технических описаний 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 методов решения типовых задач расчета металлоконструкций, общих условий расчета на прочность и устойчивость элементов конструкций. слабые умения в разработке описаний расчетных условий конструкций технологических машин.	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов курса. Посредственно осуществляет поиск правильных технических решений, методов расчета типовых металлоконструкций; слабо владеет методами анализа конструкторской документации.	Владеет знаниями и навыками при применении технических требований к заданному технологическому 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 типовых и специальных металлоконструкций, свободно осуществляет поиск правильных технических решений; умеет формулировать технические требования при расчете металлоконструкций.

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 1.1. Проектирование металлических конструкций транспортно-технологических машин: учеб. пособие / У.Ш. Вахидов, Н.А. Ильичёв, В.Е. Колотилин, Ю.И. Молев; Нижегород. гос. тех. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2014. – 120 с.
- 1.2. Соколов С.А. Строительная механика и металлические конструкции машин. / Учебник для вузов, гриф УМО по унив. политехн. образованию/ СПб.: Политехника, 2011. -450 с.: ил.

6.2. Справочно-библиографическая литература.

учебники и учебные пособия

- 2.1. Каримов И.Ш. Строительная механика. Теоретический курс с примерами типовых расчетов: Учебное пособие. –Уфа: ГУП РБ «Издательство Белая река», 2008. -280 с.: ил.
- 2.2. Пресс И.М. Строительная механика и металлические конструкции: Методические указания к выполнению лабораторных работ. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. - 19 с.

6.3 Методические указания к лабораторным работам

Пресс И.М. Строительная механика и металлические конструкции: Методические указания к выполнению лабораторных работ. - СПб.: Изд-во СЗТУ, 2005. - 19 с.

Лабораторные работы по строительной механике ССДМ: <http://diss.seluk.ru/m-mehanika/670857-1-kafedra-dorozhnogo-promishlennogo-grazhdanskogo-stroitelstva-stroitel'naya-mehanika-sbornik-opisaniy-laboratornih-rabot-dlya-student.php>

Лабораторная работа № 1.

Металлические конструкции. Материалы металлоконструкций. Сварные, заклепочные, болтовые и шарнирные соединения металлоконструкций.

Лабораторная работа № 2.

Средства испытания металлических конструкций. Тарировка электротензометра.

Лабораторная работа № 3.

Исследование работы сварного и болтового соединения.

Лабораторная работа № 4.

Поперечный изгиб тонкостенной стальной балки.

Лабораторная работа № 5.

Исследование влияния фасонки на усилия в стержнях фермы

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

Таблица 9

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	1328 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" – 1 шт.• 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. 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.

8.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

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

8.4. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- развитие навыков выполнения самостоятельных расчетов на основе полученных теоретических знаний;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

8.5. 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.

8.6. Методические указания для выполнения курсовой расчётно-графической

работы

Примерная тематика заданий приведена в п. 5.1.

Указания по оформлению курсовой работы

Целью курсовой работы является приобретение студентом навыков к самостоятельной практической работе по технологическому проектированию: составлению технологических маршрутов изготовления деталей, расчету режимов механической обработки и подготовке технологической документации.

Состав и объем курсовой расчетно-графической работы. Курсовая расчетно-графическая работа состоит из расчетно-пояснительной записки на 8...10 листах формата А4. Она включает расчетные схемы, расчеты действующих сил и моментов, определение опасных сечений, выбор их конструктивных размеров и расчеты на прочность по допускаемым напряжениям.

Требования к пояснительной записке Пояснительная записка является основным техническим документом курсовой расчетно-графической работы. Она должна быть иллюстрирована эскизами, расчетными схемами, необходимыми таблицами и другим материалом.

Пояснительная записка должна иметь титульный лист, техническое задание на курсовую работу.

Последующее содержание записки должно включать примерно следующие разделы: введение, основную часть, заключение, библиографический список, оглавление.

Во введении излагаются основные цели и задачи работы.

Основная часть должна содержать все требуемые заданием расчеты.

Требования к защите курсовой работы. При защите курсовой работы студент должен обосновать выбор принятой им металлической конструкции, знать порядок расчетов.

Методические указания к выполнению курсовой расчетно-графической работе изложены в [1.1, стр.109-120]

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 - синтеза-тор 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 задания к практическим занятиям

- 1) Определение усилий в стержнях статически определимой плоской фермы;
- 2) Определения перемещения узла статически неопределимой плоской фермы в заданном направлении;
- 3) Определение напряжения в опасном сечении стрелы автокрана с прямолинейной осью;
- 4) Определение напряжения в опасном сечении толкающего бруса бульдозера.

10.1.2. Типовые задания для лабораторных работ

- 1) Виды соединений, используемые при изготовлении металлических конструкций;
- 2) Преимущества и недостатки заклёпочных, болтовых и сварных соединений элементов металлических конструкций;
- 3) Профили сортового проката, используемые при изготовлении металлических конструкций;
- 4) Какими свойствами обладает балка равного сопротивления;
- 5) В чем опасность концентрации напряжений в сварных швах, каким путём её уменьшают.
- 6) Чем отличается шарнирно-стержневая расчётная схема от рамной.

10.1.3. Типовые тестовые задания

Тема 1.

СТЕПЕНЬ СТАТИЧЕСКОЙ НЕОПРЕДЕЛИМОСТИ СТАТИЧЕСКИ НЕОПРЕДЕЛИМОЙ ПЛОСКОЙ ФЕРМЫ РАВНА: $L=?$

- 1) $C-2U$
- 2) $C+C_0-2U$
- 3)

Тема 2.

ДЛЯ КАКИХ ЦЕЛЕЙ СТРОИТСЯ ЛИНИЯ ВЛИЯНИЯ:

- 1) для определения прогиба
- 2) для определения опасного положения нагрузки на сооружении
- 3) для определения напряжения

Тема 3.

.БАШНЯ БАШЕННОГО КРАНА ИСПЫТЫВАЕТ НАГРУЗКУ:

- 1) сжатия-растяжения
- 2) сжатия, изгиба и кручения
- 3) изгиба

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: *зачет с оценкой, защита курсовой работы*

10.2.1. Типовые вопросы к зачёту с оценкой

1. Понятие о связях и методах определения усилий в стержневых системах

- 2.Определение усилий в стержнях методом вырезания узлов.
- 3.Определение усилий в стержнях методом сквозных сечений.
- 4.Понятие о линии влияния. Построение линии влияния изгибающего момента (сечение в пролёте двухопорной балки).
- 5.Методы расчёта металлических конструкций. Стреловые и башенные конструкции.
- 6.Расчет стержневой конструкции (башни, стрелы) на кручение.
- 7.Режимы работы и расчетные сочетания нагрузок на металлоконструкции ПТМ.
- 8.Расчётная схема к расчёту сил, действующих на бульдозер.
- 9.Схема сил, действующих в упряжном шарнире тяговой рамы скрепера.

10.2.2. Защита курсовой работы.

Перечень вопросов к защите курсовой работы (ПК-1; ПК-2; ПК-3)

- 1)Расчётные условия работы металлоконструкции и расчётное сочетание нагрузок.
- 2)Чем определяется статическая определимость (статическая неопределимость) стержневой металлоконструкции.
- 3)Сформулируйте необходимые и достаточные условия статической определимости стержневой металлоконструкции.
- 4)Объясните выбор опасных сечений стрелы автокрана.
- 5)Почему толкающий брус отвала бульдозера испытывает напряжения изгиба.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету (ПК-1; ПК-2; ПК-3)¹⁷:

См. п.5.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИТС

“ ” 201 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Б1.В.ДВ.2.1 Металлические конструкции 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 8

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