

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

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:

_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО
“03” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины

Б1.В.ОЛ.8

Строительная механика автомобиля

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки специалистов

Направление подготовки : 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Направленность: ОП ВО Автомобили и тракторы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра

Автомобили и тракторы

Кафедра-разработчик

Автомобили и тракторы

Объем дисциплины

108/3

часов/з.е

Нижний Новгород
2021 г.

Рецензент: Вахидов У.Ш., д.т.н., профессор

(подпись) _____

«15» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 11 августа 2020 года № 935 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 03.06.2021 № 3/1

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Тумасов А.В.

(подпись) _____

Программа рекомендована к утверждению учёным советом института ИТС, Протокол от 08.06.2021 № 08/1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 23.05.01-Т-36

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

Н.И. Кабанина

(подпись) _____

1. Оглавление	
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины:.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	11
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	12
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	15
5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
6.1. Учебная литература.....	18
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	18
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	18
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	19
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1. Перечень лицензионного программного обеспечения для решения задач проектирования и выполнения инженерных расчетов	20
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	21
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	22
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа.....	23
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах.....	23
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	23
10.5. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы	24
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости	24
11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	24
11.1.2 Защита курсовой работы	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является освоение студентами основ строительной механики автомобиля, включая методы расчета статически неопределенных несущих кузовных конструкций на прочность и жесткость, а также основ инженерного метода расчета несущей способности по разрушающим нагрузкам кузовов и кабин наземных транспортно-технологических средств.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение методов расчета на прочность кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств;
- выбор нагрузочных режимов, разработка конечно-элементных моделей;
- закрепление полученных знаний на лабораторных занятиях по расчету конкретных силовых схем кузовов и кабин на прочность, с применением современных методов расчета и программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Строительная механика автомобиля» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ОД.8. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах в объеме программы специалитета. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Строительная механика автомобиля», являются «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования».

Дисциплина «Строительная механика автомобиля» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы проектирования кузовов», «Конструирование и расчет», «Проектирование автомобилей и тракторов», «Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов».

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

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основы компьютерных технологий в автомобиле- и тракторостроении ПК-3							X		
Конструкции автомобилей и тракторов ПК-2						X			

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра»								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Теория автомобилей и тракторов ПК-2							X	X	
Испытания автомобилей и тракторов ПК-2,3								X	
Эксплуатация автомобилей и тракторов ПК-3								X	
Электрооборудование автомобилей и тракторов ПК-3								X	
Конструирование и расчет автомобиля ПК-2							X	X	
Автоматические системы автомобилей и тракторов ПК-2,3								X	X
Проектирование автомобилей и тракторов ПК-2,3								X	X
Специальные главы теории автомобиля и трактора ПК-2									X
Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов ПК-2									X
Основы проектирования кузовов ПК-2,3									X
Основы проектирования вездеходных машин ПК-2,3									X
Основы проектирования и особенности конструкции боевых бронированных колесных машин ПК-2,3									X
Техническое регулирование в автомобилестроении и тракторостроении ПК-2,3									X
Система менеджмента качества на предприятиях Военно-промышленной компании (ВПК) ПК-2,3									X
Технологическая практика ПК-2				X					
Технологическая (производственно-технологическая) практика ПК-2						X			
Конструкторская практика ПК-2								X	
Преддипломная практика ПК-2,3									X
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита ВКР ПК-2,3									X

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-1. Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	ИПК-1.1. Проводят теоретические научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базис современных компьютерных технологий - методы расчётных и экспериментальных научных исследований прочности и пассивной безопасности кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств - условия оценки прочности <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пользоваться компьютерными средствами и современными программами для решения практических задач по оценке прочности и пассивной безопасности <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами применения математических моделей в решении практических задач по повышению прочности несущих конструкций машин - способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств и комплексов на их базе - методологией 	Контрольная работа по материалам лекций (12 типов вопросов)	Зачет (30 вопросов)

				<p>расчета кузовов, кабин и рам с учётом особенностей их конструкций и в условиях действия эксплуатационных нагрузок</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения расчетных исследований прочности и несущей способности кузовов, кабин и рам машин, самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований 		
ПК-2. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование	ИПК-2.1. Разрабатывает конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы расчётной оценки прочности кузовов и кабин, необходимые для решения проблем модернизации кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств - методы анализа и 	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчетную оценку прочности модернизируемых кузовных конструкций, проводить анализ их вариантов и осуществлять прогнозирование последствий с точки зрения 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оценки прочности и несущей способности кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств - способностью анализировать состояние и перспективы развития 	<p>Контрольная работа по материалам лекций (12 типов вопросов)</p>	Зачет (30 вопросов)

последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности		обработки результатов разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта конструкций наземных транспортно-технологических средств - знать методы прогнозирования последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	обеспечения необходимого ресурса и долговечности - выбирать конструктивную схему кузова (кабины, рамы) с помощью графических редакторов выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе	наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе - способностью осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности		
ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	ИПК-3.1.	Знать: Разрабатывает техническую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования	Уметь: - конструцию существующих и перспективных образцов кузовов (кабин и рам) наземных транспортно-технологических машин - знать основы методов расчета	Владеть: - уметь оценивать прочность кузовных конструкций с применением современных методов расчета и анализа - уметь применять накопленные теоретические	Контрольная работа по материалам лекций (12 типов вопросов)	Зачет (30 вопросов)

	ИПК-3.2. Использует последние достижения науки и техники при разработке, модернизации, эксплуатации транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования	необходимые при разработке технической документации для производства, модернизации, эксплуатации транспортных средств и их технологического оборудования	знания при разработке технической документации для производства и модернизации транспортно-технологических средств	- владеть способами разработки технической документации для производства и модернизации транспортно-технологических средств - методами расчета кузовных конструкций транспортных средств на прочность		
--	---	--	--	--	--	--

Трудовая функция: С/01.7 «Планирование разработки расчетных конечно-элементных моделей кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств»

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- формирование этапов разработки конечно-элементных моделей кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств;
- распределение и координация работ по разработке конструкций АТС и их компонентов конечно-элементных моделей кузовных конструкций;
- корректировка расчетных моделей.

Трудовые умения:

- разрабатывать конечно-элементные модели кузовных конструкций для проведения их расчетов на прочность;
- анализировать лучшие практики разработки конечно-элементных моделей с учетом современных требований;
- систематизировать справочно-информационные материалы по выпускаемой продукции, применяемым технологиям и научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам ведущих фирм.

Трудовые знания:

- методики проведения научно-исследовательских работ;
- условия эксплуатации наземных транспортно-технологических комплексов для определения нагрузочных режимов;
- лучшие практики проведения расчетных исследований по оценке прочности кузовов кабин наземных транспортно-технологических средств.

Трудовая функция: С/02.7 «Организация работ по разработке конечно-элементных моделей кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств»

Квалификационные требования к ТФ:

Трудовые действия:

- разработка и корректировка конечно-элементных моделей кузовных конструкций;
- обработка и анализ результатов выполненных расчетов конечно-элементных моделей кузовных конструкций.
- подготовка предложений по повышению прочности силовых схем кузовных конструкций на основе результатов расчета их конечно-элементных моделей.

Трудовые умения:

- систематизировать полученные расчетные данные для оценки прочности кузовных конструкций;
- выбирать методики для расчетов конечно-элементных моделей кузовных конструкций;
- анализировать влияние отдельных силовых элементов на повышение прочности кузовных конструкций;
- выбирать необходимые материалы в целях повышения прочности кузовных конструкций;
- анализировать мировой опыт по расчетной оценке прочности кузовных конструкций.

Трудовые знания:

- методики проведения расчетов методом конечных элементов с применением современных программных средств;
- принципы работы и условия эксплуатации кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств;
- требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов, необходимые для проведения прочностных расчетов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Семестр 8	
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	60 час	
1.1. Аудиторные занятия (всего)	51 час	
в том числе:		
Лекции (Л)	17	
Лабораторные работы (ЛР)	17	
Практические занятия (ПЗ)	-	
Практикумы	-	
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)	9	
групповые консультации по дисциплине	4	
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися:		
- по проектированию: проект (работа)	3	
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)	38 часов	
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	
	10 час	
Общая трудоемкость, ч.зачетные единицы	108 часа	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)								
		Лекции	Лабораторные практиче- ские занятия										
6-й семестр													
ПК-1; ПК-2.	Введение.				1				2				
	Тема 1.1. Современное состояние проблемы строительной механики несущих конструкций наземных транспортно-технологических машин				2		подготовка к лекциям [6.1.],[6.2.]	Презентация					
	Тема 1.2. Нормы прочности несущих систем автомобиля. Критерии оценки прочности и основы теории прочности.				2		подготовка к лекциям [6.1.], [6.2.], [6.4.]	Презентация					
	Тема 1.3. Особенности выбора расчетных моделей конструкции. Основы выбора стержневых и комбинированных расчётных моделей.				4		подготовка к лекциям [6.1.], [6.2.], [6.4.]	Презентация					
	Лабораторная работа № 1. Выбор расчётной модели кузовной конструкции. Построение геометрической модели.				10	6	подготовка к лекциям [6.1.], [6.2.]	Защита лабораторной работы					

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Лекции	Лабораторные работы практические занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)				
ПК-1; ПК-2.	Построение конечно-элементной модели. Задание характеристик материала и нагрузки. оценка прочности					[6.4].			
	Тема 1.4. Методы расчета статически неопределеных несущих систем автомобиля на прочность. Метод конечных элементов	3			2	Подготовка к ЛР [6.2.], [6.4].	Презентация		
	Тема 1.5. Применение ЭВМ в расчетах несущих систем на прочность и жесткость. Основы современных пакетов программ.	2			2	подготовка к лекциям [6.1.], [6.2.], [6.4].	Презентация		
	Лабораторная работа № 2. Расчеты и анализ результатов. Оценка прочности конструкции		7		4	подготовка к лекциям [6.1.], [6.2.], [6.4].	Защита лабораторной работы		
	Тема 1.6. Методы расчета кузовов и кабин на безопасность. Алгоритмы кинематического метода и метода последовательных приближений в расчётах несущей способности по разрушающим нагрузкам.	3			4	Подготовка к ЛР [6.2.], [6.4.].	Презентация		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Practической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Лекции	Лабораторные работы практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)						
	Тема 1.7. Практическая реализация методов расчета кузовных конструкций на прочность и безопасность. Обеспечение равнопрочности конструкции при повышении долговечности.	1		1	подготовка лекциям [6.1.], [6.2.], [6.4.]	Презентация				
	Курсовая работа (подготовка, консультации, защита)			6	Подготовка к ЛР [6.2.], [6.4.]	Защита курсовой работы				
	Подготовка к зачету (контроль)			6	подготовка к лекциям [6.1.], [6.2.], [6.3.], [6.4.]					
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17	17	0	38					

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

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

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

Образец вопросов для текущего контроля

1. Пластический момент сопротивления: общая формула.
2. Основы методов конечных элементов. Основное уравнение в дифференциальной и матричной формах.
3. Расчет подголовника по условиям безопасности.
4. Расчет схемы оконного проема легкового автомобиля при опрокидывании.
5. Методы оценки безопасности кузовных конструкций.
6. Расчет и выбор безопасной конструкции бампера.
7. Расчетные методы оценки безопасности кузовов и кабин.
8. Расчет кабины на удар незакрепленного в кузове груза.
9. Основное уравнение инженерного метода расчета на безопасность.
10. Расчет кузова легкового автомобиля на безопасность при боковом столкновении.
11. Структурная схема инженерного метода расчета. Основные допущения.
12. Расчет кабины грузового автомобиля в условиях действия боковой нагрузки.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

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

Шкала оценивания	Зачет Курсовая работа
40<R≤50	Отлично
30<R≤40	Хорошо
20<R≤30	Удовлетворительно
0<R≤20	Неудовлетворительно

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

Образец вопросов для промежуточного контроля

1. Требования пассивной безопасности к кабинам грузовых автомобилей.
2. Выражение работы внешних аварийных сил.
3. Расчет секции кузова автобуса с перегородкой за водителем при действии квазистатической нагрузки.
4. Функционал Лагранжа в упругой фазе деформирования.
5. Расчет секции кузова автобуса при действии вертикальной составляющей нагрузки, имитирующей условия опрокидывания.
6. Метод последовательных приближений в расчетах кузовных конструкций на безопасность.
7. Критерии оценки безопасности кузовных конструкций.
8. Способ определения реального механизма разрушения конструкции. Расчет каркаса спинки сиденья на боковую аварийную нагрузку.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	ИПК-1.1. Проводят теоретические научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание основ метода расчета принципов построения расчетных моделей при проектировании кузовных конструкций	Фрагментарные, поверхностные знания по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств. 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 достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

ПК-2. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	ИПК-2.1. Разрабатывает конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств	Изложение учебного материала, неполное. Непонимание способов разработки конкретных вариантов решений проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, методов прогнозирования	Фрагментарные, поверхностные знания вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств. Изложение полученных знаний по прочностному расчету неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования	ИПК-3.1. Разрабатывает техническую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования ИПК-3.2. Использует последние достижения науки и техники при разработке, модернизации, эксплуатации транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования	Изложение учебного материала, неполное. Непонимание условий нагружения кузовных конструкций при проведение прочностных расчетов препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по методам расчета на прочность при разработке конструкторской документации. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7. Критерии оценивания

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1 Конструкция автомобилей и тракторов : учеб. пособие / С.М. Огороднов, Л.Н. Орлов, В.Н. Кравец; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2017. – 286 с.

6.1.2 Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство : Учеб.пособие / Г.В. Пачурин [и др.]; Под общ.ред.Г.В.Пачурина. - 3-е изд.,перераб.и доп. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2016. - 312 с

6.1.3 Набоких В.А. Испытания автомобиля : Учеб.пособие / В.А. Набоких. - М. : Форум, 2015. - 224 с.

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

- *учебники и учебные пособия*
- 6.2.1. Вавилов Ю.Н.Краткий справочник инженера-конструктора : Учеб.пособие / Ю.Н. Вавилов, И.Ю. Скобелева, И.А. Ширшова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 195 с. : ил. - Загл.обл.:Справочник инженера. - Библиогр.:с.193. - ISBN 978-5-502-00415-2 : 142-20.
- 6.2.2. Технология конструкционных материалов : Учеб.пособие / В.П. Глухов [и др.]; Под общ.ред.В.Л.Тимофеева. - 3-е изд.,испр.и доп. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 272 с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Алф.-предм.указ.:с.267-271. - Библиогр.:с.272. - ISBN 978-5-16-004749-2; 978-5-16-105107-8 : 360-00.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический журнал «Автомобильная промышленность»
https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7656
- 6.3.2. Научно-технический журнал «Журнал автомобильных инженеров»
<http://www.aae-press.ru/arc.htm>

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.4.1 Методы расчета и оценки пассивной безопасности, прочности кузовных конструкций наземных транспортных средств [Электронные текстовые данные] : Электронный учебник / Л.Н. Орлов, В.П. Могутнов, Е.В. Кочанов. - НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н.Новгород. Режим доступа:
<http://fdp.nntu.ru/books/Metody%20rascheta%20i%20otsenki%20passivnoy%20bezopasnosti/Metody%20rascheta%20i%20otsenki%20passivnoy%20bezopasnosti/assets/basic-html/index.html#1> (последнее обращение 15.12.2021). : [Б.и], 2020. – 264 с.
- 6.4.2 Основы разработки конечно-элементных моделей кузовных конструкций автотранспортных средств. Расчеты на безопасность и прочность [Электронные текстовые данные - кафедра]: Учебное пособие / Л.Н. Орлов, А.В Тумасов, Е.В. Кочанов, Е.А. Наумов, С.А Багичев; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Н.Новгород : [Б.и], 2012. – 152 с.
- 6.4.3 Орлов Л.Н., Кочанов Е.В., Тумасов А.В., Кочанов Е.В., Герасин А.В. Лабораторный практикум решения задач по оценке прочности несущих конструкций наземных транспортных средств в системах MSC.Patran и MSC.Nastran. Часть 1 НГТУ, 2012.
- 6.4.4 Кочанов Е.В., Тумасов А.В., Кочанов Е.В., Герасин А.В., Орлов Л.Н. Лабораторный практикум решения задач по оценке прочности несущих конструкций наземных транспортных средств в системах MSC.Patran и MSC.Nastran. Часть 2 НГТУ, 2012.
- 6.4.5 А.В. Тумасов, Л.Н. Орлов, Е.В. Кочанов, Е.А. Наумов Основы расчета кузовных конструкций автотранспортных средств с применением программного комплекса ABAQUS Н. Новгород, НГТУ, 2009 (эл. версия 2011 г., доп. и перераб. – на кафедре)
- 6.4.6 А.В. Тумасов, Л.Н.Орлов, Е.В. Кочанов, Е.А. Наумов Основы расчета кузовных конструкций автотранспортных средств с применением программного комплекса MSC.NASTRAN Н. Новгород, НГТУ, 2008 (эл. версия 2011 г., доп. и перераб. – на кафедре).
- 6.4.7 Лабораторный практикум решения задач по оценке прочности несущих конструкций наземных транспортных средств в системах MSC.Patran и MSC.Nastran. Часть 2 / Методические указания / Л.Н. Орлов, А.В. Тумасов, Е.В. Кочанов, А.В. Герасин. Н. Новгород, НГТУ, 2012.
http://www.nntu.ru/sites/default/files//file/svedeniya-ob-ngtu/its/obrazovanie/och/bak/190100.62-nttk/ait/metod/Metod_sma_ait_190100.62nttk_lprzpopnkntsvspin2_muklikr.pdf 2014
- 6.4.8 Лабораторный практикум решения задач по оценке прочности несущих конструкций наземных транспортных средств в системах MSC.Patran и MSC.Nastran. Часть 1 / Методические указания / Л.Н. Орлов, А.В. Тумасов, Е.В. Кочанов, А.В. Герасин. Н. Новгород, НГТУ, 2014.
http://www.nntu.ru/sites/default/files//file/svedeniya-ob-ngtu/its/obrazovanie/och/bak/190100.62-nttk/ait/metod/Metod_sma_ait_190100.62nttk_lprzpopnkntsvspin1_muklikr.pdf

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

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

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

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
MSC Software PATRAN	
MSC Software NASTRAN	
LS-Dyna	
Autodesk AutoCAD	

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

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

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»<https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

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

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

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

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

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

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1120 Аудитория для лекционных занятий кафедры «Автомобили и тракторы»	• Проектор Viewsonic; • Экран • Ноутбук Lenovo на базе Intel i5, 8 Гб ОЗУ, подключен к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	Windows 7 (лицензия 00268-50025-10614-AAOEM), Microsoft Office 2013 (лицензия 02278-04988-10027-AA125), Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17), Adobe Reader 11 (freeware, http://www.adobe.com)
2	Ауд. 1128 Компьютерный класс кафедры «Автомобили и тракторы»	• Проектор Epson; • Экран • 8 компьютеров PC с выходом на Epson X12, Intel Core i7-3820/8Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500	1. Windows 10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT-PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочное). 3. Комплект программного обеспечения

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			MSC.Software (License Certificate Paid-Up RE007996NTU)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

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

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

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

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

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

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если

теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной 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.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

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

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

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

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным

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

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

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

10.5. Методические указания для выполнения РГР

Выполнение курсовой работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

Примерная тематика курсовых работ

1. Расчетная оценка прочности секции кузова автобуса (участка кабины) с применением современного пакета программ методом конечных-элементов.
2. Построение геометрической и разработка конечно-элементной моделей секции кузова автобуса.
3. Расчет конечно-элементной модели в пределах упругих деформаций.
4. Обработка и анализ результатов расчетов на прочность.
5. Оценка прочности конструкции в сравнении с существующими требованиями.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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

- проведение лабораторных работ;
- отчет по лабораторным работам;
- выполнение курсовой работы;
- зачет.

11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

Вопросы к промежуточной аттестации (зачет)

1. Режимы нагружения несущих систем транспортно-технологических машин.
2. Оценка прочности кузовных конструкций по результатам расчета методом сил.

3. Интегральная форма уравнения равновесия системы в МКЭ.
 4. Дифференциальная форма уравнения равновесия системы в МКЭ.
 5. Матричная форма уравнения равновесия системы в МКЭ.
 6. Формула эквивалентных напряжений по критерию прочности Мизеса.
 7. Расчетные методы оценки несущей способности кузовов и кабин.
 8. Основное уравнение инженерного (кинематического) метода расчета на безопасность.
 9. Структурная схема инженерного (кинематического) метода расчета.
- Основные допущения.**
10. Требования пассивной безопасности к кузовам автобусов.
 11. Расчет схемы дверного проема кабины в условиях столкновения (действия горизонтальной силы на петельную стойку).
 12. Требования пассивной безопасности к кабинам грузовых автомобилей.
 13. Выражение работы внешних аварийных сил.
 14. Расчет секции кузова автобуса с перегородкой водителя в условиях опрокидывания.
 15. Функционал Лагранжа в инженерном методе расчета.
 16. Расчет кузова автобуса при действии вертикальной составляющей нагрузки в условиях опрокидывания.
 17. Метод последовательных приближений в расчетах кузовных конструкций на безопасность.
 18. Способ определения реального механизма разрушения конструкции. Расчет каркаса спинки сиденья на боковую аварийную нагрузку.
 19. Критерии оценки безопасности кузовных конструкций.
 20. Расчет силового сечения кузова автобуса при действии вертикальной разрушающей нагрузки.
 21. Требования пассивной безопасности к сиденьям, подголовниками и ремням безопасности.
 22. Требования пассивной безопасности к рулевому колесу и колонке, панели приборов.
 23. Расчет схемы оконного проема легкового автомобиля при опрокидывании.
 24. Расчет силового сечения кузова автобуса с сиденьями в условиях опрокидывания.
 25. Метод последовательных приближений в расчетах на безопасность.
 26. Критерии оценки безопасности кабин грузовых автомобилей.
 27. Алгоритм инженерного (кинематического) метода расчета на безопасность.
 28. Методы оценки пассивной безопасности кузовных конструкций автомобилей.
 29. Алгоритм расчета и оценки кузовных конструкций на безопасность инженерным (кинематическим) методом.
 30. Этапы расчета кузовных конструкций на безопасность методом последовательных приближений.

11.1.2 Защита курсовой работы

Результаты защиты курсового проекта/ работы выставляются по пятибалльной системе оценивания ("отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно") с проставлением количества баллов, набранных в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

Образец вопросов к защите курсовой работы

1. Матричная форма уравнения метода конечных элементов.
2. Дифференциальная форма уравнения метода конечных элементов.

3. Режимы нагружения в условиях действий эксплуатационных нагрузок.
4. Задание внутренних и внешних граничных условий.
5. Характеристики применяемых материалов и условия их задания.
6. Требования к построению геометрической модели.
7. Требования к выбору сетки конечных элементов.
8. Выбор типа конечных элементов и их характеристики.
9. Топология конечных элементов.
10. Определение перемещений и напряжений в элементах конструкции.
11. Построение изолиний напряжений.
12. Построение деформированного вида конструкции.
13. Способы обработки результатов.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИТС

“ ____ ” 20 __ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

« _____ »

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Направленность: Автомобили и тракторы

Форма обучения __ очная _____

Год начала подготовки: _____

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): Орлов Лев Николаевич, д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры АиТ

_____ протокол № _____ от «__» 2021 г.

Заведующий кафедрой Тумасов А.В. к.т.н., доцент

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой АиТ _____ «__» 2021 г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» 2021 г.