

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

---

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор института:

\_\_\_\_\_ Тумасов А.В.

подпись

ФИО

3 июня 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.ДВ.1.1 Основы проектирования кузовов

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

**для подготовки специалистов**

Направление подготовки : 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Направленность: Автомобили и тракторы

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра Автомобили и тракторы

Кафедра-разработчик Автомобили и тракторы

Объем дисциплины 252/7

часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Орлов.Л.Н., д.т.н., профессор

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 № 10.06.2021 № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 03.06.2021г. № 3./1  
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Тумасов А.В. \_\_\_\_\_

(подпись)

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

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 23.05.01-Т-58  
Начальник МО \_\_\_\_\_

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ (подпись)

Н.И. Кабанина

## **1. Оглавление**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель освоения дисциплины: .....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	11
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ .....	12
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ....</b>	<b>15</b>
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>18</b>
6.1. УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
6.2. СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА (ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ). ....	18
6.3. ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	18
6.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	19
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>20</b>
7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВЫПОЛНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ .....	20
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>21</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>21</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>23</b>
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	23
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	24
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ.....	24
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	24
10.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ.....	25
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>25</b>
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	25
11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.....	25
11.1.2. Защита курсовой работы .....	27

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Целью изучения дисциплины является освоение студентами основ проектирования кузовных конструкций и технология производства наземных транспортно-технологических средств, методы их расчета на прочность и пассивную безопасность, а также основ инженерного метода расчета несущей способности по разрушающим нагрузкам кузовов и кабин наземных транспортно-технологических комплексов.

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

- изучение этапов традиционного и современного (компьютерного) проектирования кузовов, кабин и рам наземных транспортно-технологических средств;
- изучение технологии производства кузовов, кабин и рам наземных транспортно-технологических средств;
- изучение оборудования и приспособлений применяемых при производстве кузовов, кабин и рам;
- изучение материалов, из которых они изготавливаются;
- анализ требований правил ЕЭК ООН и технического регламента;
- закрепление полученных знаний на лабораторных занятиях по расчету конкретных силовых схем кузовов и кабин на несущую способность по разрушающим нагрузкам, с применением современных методов расчета и программного обеспечения.

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

Учебная дисциплина «Основы проектирования кузовов» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП Б1.В.ДВ.1.1 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 «Основы проектирования кузовов», являются «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Строительная механика автомобиля», «Конструкция автомобиля и трактора».

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

Рабочая программа дисциплины «Основы проектирования кузовов» 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			
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
Строительная механика автомобиля ПК-1,2						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 автомобиле- 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	<b>Знать:</b> - основы теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств; способы достижения целей проекта - базис современных компьютерных технологий - методы расчётных исследований прочности и пассивной безопасности кузовных конструкций машин - условия оценки прочности и пассивной безопасности кузовов и кабин	<b>Уметь:</b> - пользоваться компьютерными средствами и программами для решения практических задач по оценке прочности и пассивной безопасности - проводить теоретические научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств - выполнять расчеты на прочность и пассивную безопасность кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств	<b>Владеть:</b> - 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 автомобилей и тракторов - методами расчета кузовов, кабин и рам с учётом особенностей их конструкций и условий действия эксплуатационных и аварийных нагрузок - навыками проведения расчётных исследований прочности и несущей способности кузовов, кабин и рам	Контрольная работа по материалам лекций (9 типов вопросов)	Экзамен (52 вопроса, 12 задач)

				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 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	<b>Знать:</b> - конструкцию существующих и перспективных образцов кузовных конструкций наземных транспортно-технологических машин - требования по разработке технических условий на проектирование и регламент - методы анализа и обработки результатов расчётов	<b>Уметь:</b> - строить 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 - проводить анализ вариантов изменения конструкций с точки зрения повышения прочности и пассивной безопасности - осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и не-	<b>Владеть:</b> - основами разработки и анализа конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортно-технологических средств - методами оценки прочности и несущей способности кузовных конструкций; способностью анализировать состояние и перспективы развития наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и комплексов на их базе - способами прогнозирования последствий и нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопре-	Контрольная работа по материалам лекций (9 типов вопросов)	Экзамен (52 вопроса, 12 задач)

			определенности	деленности		
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	<b>Знать:</b> - основы проектирования кузовов, кабин и рам наземных транспортно-технологических средств - конструкцию существующих и перспективных образцов наземных транспортно-технологических машин; - требования по разработке технических условий на проектирование и технический регламент - основы составления технических характеристик и условий эксплуатации транспортно-технологических средств и их технологического оборудо-	<b>Уметь:</b> - уметь разрабатывать техническую документацию на проектирование кузовных конструкций, а также для их производства, модернизации и эксплуатации - уметь оценивать прочность и пассивную безопасность кузовных конструкций с применением современных методов расчета и анализа	<b>Владеть:</b> - навыками разработки технической документации производства, модернизации и эксплуатации транспортно-технологических средств и их технологического оборудования - владеть навыками по поиску рациональных силовых схем кузовных конструкций; компьютерного моделирования нагрузочных режимов в условиях действия эксплуатационных и аварийных нагрузок - навыками расчета кузовных конструкций на прочность и пассивную безопасность с применением современных программных средств	Контрольная работа по материалам лекций (9 типов вопросов)	Экзамен (52 вопроса, 12 задач)



		дования				
--	--	---------	--	--	--	--

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

Квалификационные требования к ТФ:

**Трудовые действия:**

- формирование этапов производства кузовов, кабин и рам наземных транспортно-технологических средств;
- формирование этапов проектирования кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств;
- формирование этапов разработки конечно-элементных моделей кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств;
- распределение и координация работ по разработке кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств и их подробных конечно-элементных моделей;
- корректировка подробных расчетных моделей.

**Трудовые умения:**

- разрабатывать этапы производства кузовов, кабин и рам наземных транспортно-технологических средств;
- разрабатывать этапы проектирования кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств;
- разрабатывать конечно-элементные модели кузовных конструкций для проведения их расчетов на прочность и пассивную безопасность;
- 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:**

- основы производства кузовов, кабин и рам наземных транспортно-технологических средств;
- методы проектирования кузовных конструкций с учетом современных требований и технического регламента;
- методики проведения научно-исследовательских теоретических и экспериментальных работ;

- условия эксплуатации наземных транспортно-технологических средств для определения нагрузочных режимов;
- лучшие практики проведения расчетных исследований по оценке прочности и пассивной безопасности кузовов кабин наземных транспортно-технологических средств.

Трудовая функция: С/02.7 «Организация работ по проектированию кузовных конструкций и разработке их конечно-элементных моделей»  
 Квалификационные требования к ТФ:

**Трудовые действия:**

- разработка технической документации на кузовные конструкции наземных транспортно-технологических средств;
- разработка и корректировка конечно-элементных моделей кузовных конструкций;
- обработка и анализ результатов выполненных расчетов конечно-элементных моделей кузовных конструкций.
- подготовка предложений по повышению пассивной безопасности кузовных конструкций на основе результатов расчета их конечно-элементных моделей.

**Трудовые умения:**

- разрабатывать техническую документацию на кузовные конструкции;
- систематизировать полученные расчетные данные для оценки прочности и пассивной безопасности кузовных конструкций;
- выбирать методики для расчетов конечно-элементных моделей кузовных конструкций на пассивную безопасность;
- анализировать влияние отдельных силовых элементов на повышение несущей способности по разрушающим нагрузкам кузовных конструкций;
- выбирать необходимые материалы в целях повышения пассивной безопасности и прочности кузовных конструкций;
- анализировать мировой опыт по расчетной оценке пассивной безопасности и прочности кузовных конструкций.

**Трудовые знания:**

- основы проектирования кузовов, кабин и рам наземных транспортно-технологических средств;
- 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 наземных транспортно-технологических средств.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7зач.ед. 252 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 7
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>		156 час
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b>		102 час
в том числе:	Лекции (Л)	51
	Лабораторные работы (ЛР)	51
	Практические занятия (ПЗ)	-
	Практикумы	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего)</b>		54
групповые консультации по дисциплине		24
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися: - по проектированию: расчётно-графическая работа		30
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>		96
<b>Общая трудоемкость, ч.зачетные единицы</b>		252 час.

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
6-й семестр									
ПК-1; ПК-2.	Тема 1.1.Введение.					Подготовка лекциям [6.1.]			2
	Тема 1.2. Основы проектирования кузовов по условиям обеспечения пассивной безопасности и прочности	4			4	Подготовка лекциям [6.1.],[6.2.], [6.3], [6.4].	Презентация		
	Тема 1.3. Структурная схема конструкторского решения при проектировании кузовов	2			4	Подготовка лекциям [6.1.],[6.2.], [6.3], [6.4].	Презентация		
	Тема 1.4. Основы технологии производства кузовов, кабин и рам транспортно-технологических средств	10			6	Подготовка лекциям [6.1.],[6.2.], [6.3], [6.4].	Презентация		
	Тема 1.5. Оборудование, приспособления, материалы и их характеристики	6			6	Подготовка лекциям [6.1.],[6.2.], [6.3], [6.4].	Презентация		
	Тема 1.6. Требования прочности и пассивной безопасности к кузовам наземных транспортно-технологических средств	4			4	Подготовка лекциям[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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ПК-1; ПК-2.	Тема 1.7. Методы оценки работоспособности кузовов в условиях действия эксплуатационных и аварийных нагрузок	4			6	Подготовка к лекциям [6.4].	Презентация		
	Лабораторная работа № 1. Анализ конструкций кузовов, кабин и рам. Определение геометрических параметров силовых элементов. Определение геометрических характеристик тонкостенных сечений силовых элементов.		9		4	Подготовка к ЛР [6.1], [6.2], [6.4].	Защита лабораторной работы		
	Тема 1.8. Критерии и условия оценки пассивной безопасности и прочности	2			4	Подготовка к ЛР [6.4].	Презентация		
	Тема 1.9. Практическая реализация методов расчета кузовных конструкций на прочность и безопасность	4			6	Подготовка к лекциям [6.4.].	Презентация		
	Лабораторная работа № 2. Выбор расчётной модели кузовной конструкции. Построение геометрической модели. Построение конечно-элементной модели. Задание характеристик материала и нагрузки. Оценка прочности. Расчеты и анализ результатов. Оценка прочности конструкции.		21		4	Подготовка к ЛР [6.1], [6.2], [6.4].	Защита лабораторной работы		
	Тема 1.10.Особенности выбора расчётных моделей и внешних граничных условий. Выбор безопасной	4			10	Подготовка к лекциям [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 Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	силовой схемы конструкции кузова (кабины) на начальном этапе проектирования.								
	<b>Тема 1.11.</b> Применение компьютерного моделирования условий нагружения кузовов (кабин) эксплуатационными и аварийными нагрузками.	8			8	Подготовка к лекциям [6.1],[6.2],[6.3], [6.4].	Презентация		
	<b>Лабораторная работа № 3.</b> Компьютерное моделирование условий аварийного нагружения конечно-элементной модели. Расчет разрушающих нагрузок		21		10	Подготовка к ЛР [6.1], [6.2], [6.4].	Защита лабораторной работы		
	<b>Тема 1.12.</b> Методы заводских испытаний на прочность и пассивную безопасность	3			4	Подготовка к лекциям [6.3], [6.4].	Презентация		
	<b>Курсовая работа (подготовка, консультации, защита)</b>				8	Подготовка к защите курсовой работы [6.2],[6.4].	Защита курсовой работы		
	<b>Экзамен (контроль)</b>				8	Подготовка к зачету [6.1],[6.2],[6.3],[6.4].	Сдача экзамена		
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>0</b>	<b>96</b>				

## 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, расчетно-графическая 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. Требования пассивной безопасности к кабинам грузовых автомобилей.
2. Выражение работы внешних аварийных сил.
3. Расчет секции кузова автобуса с перегородкой водителя в условиях опрокидывания.
4. Функционал Лагранжа в инженерном методе расчета.
5. Расчет кузова автобуса при действии вертикальной составляющей нагрузки в условиях опрокидывания.
6. Метод последовательных приближений в расчетах кузовных конструкций на безопасность.
7. Способ определения реального механизма разрушения конструкции. Расчет каркаса спинки сиденья на боковую аварийную нагрузку.
8. Критерии оценки безопасности кузовных конструкций.
9. Технология производства кузовов, кабин и рам.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

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

Шкала оценивания	Экзамен/ Курсовая работа
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

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

Образец вопросов для промежуточного контроля

1. Пластический момент сопротивления: общая формула.
2. Методы оценки безопасности кузовных конструкций.
3. Расчетные методы оценки безопасности кузовов и кабин.
4. Расчет кабины на удар незакрепленного в кузове груза.
5. Основное уравнение инженерного (кинематического) метода расчета на безопасность.
6. Расчет кузова легкового автомобиля на безопасность при боковом столкновении.
7. Структурная схема инженерного (кинематического) метода расчета. Основные допущения.
8. Расчет кабины грузового автомобиля в условиях действия боковой нагрузки.
9. Алгоритм вывода разрушающих нагрузок для силовых схем кабины, кузова легкового автомобиля, кузова автобуса.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оцен- ки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах 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 и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Непонимание основ проектирования, способов разработки расчетных моделей и методов оценки прочности и несущей способности по разрушающим нагрузкам кузовных конструкций наземных транспортно-технологических средств	Фрагментарные, поверхностные знания основ проектирования, способов разработки расчетных моделей и методов оценки прочности и несущей способности по разрушающим нагрузкам. 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



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, проводит анализ этих вариантов, осуществляет прогнозирование последствий, находит компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	Изложение учебного материала, неполное. непонимание принципов работы технической документации новых и модернизированных образцов, методов расчета препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию кузовных конструкций. 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
ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, транспортно-технологических средств, их технологического оборудования	ИПК-3.1. Разрабатывает техническую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, транспортно-технологических средств, их технологического оборудования ИПК-3.2. Использует последние достижения науки и техники при разработке, модернизации, эксплуатации транспортно-технологических средств и, их технологического оборудования	Изложение учебного материала, неполное. непонимание принципов работы технической документации новых и модернизированных образцов, методов расчета препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по проектированию кузовных конструкций. 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**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
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.

### **6.2. Справочно-библиографическая литература (дополнительная).**

— 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](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 авто-транспортных 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. 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. 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\\_lprzpopnknsvspin2\\_muklikr.pdf](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_lprzpopnknsvspin2_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\\_lprzpopnknsvspin1\\_muklikr.pdf](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_lprzpopnknsvspin1_muklikr.pdf)

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень информационных справочных систем

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

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

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-Dyno	
Autodesk AutoCAD	
SIMULIA Abaqus	

### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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

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

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

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

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» 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	<b>Ауд. 1120</b> Аудитория для лекционных занятий кафедры «Автомобили и тракторы»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Viewsonic;</li> <li>• Экран</li> <li>• Ноутбук Lenovo на базе Intel I5, 8 Гб ОЗУ, подключен к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета</li> </ul>	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, <a href="http://www.adobe.com">http://www.adobe.com</a> )
2	<b>Ауд. 1128</b> Компьютерный класс кафедры «Автомобили и тракторы»	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проектор Epson;</li> <li>• Экран</li> <li>• 8 компьютеров PC с выходом на Epson X12, Intel Core7-3820/8 Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500</li> </ul>	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

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
			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 «Основы проектирования кузовов», 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 студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

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

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

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

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

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

смотренные 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 курсовой работы

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 курсовой работы

1. Построение геометрической и разработка конечно-элементной моделей секции кузова автомобиля.
2. Расчет конечно-элементной модели на пассивную безопасность.
3. Обработка и анализ результатов расчетов на пассивную безопасность.
4. Оценка несущей способности по разрушающим нагрузкам кузовных конструкций в сравнении с существующими требованиями пассивной безопасности.

## 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;
- экзамен.

### 11.1.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Материалы в кузовостроении.
2. Методика проектирования кузовов.
3. Особенности конструкций кузовов.
4. Последовательность проектирования кузовов традиционным методом.
5. Последовательность проектирования кузовов с применением расчётных методов.
6. Методы испытаний кузовов.
7. Методы оценки прочности и пассивной безопасности кузовов.
8. Критерии оценки прочности и пассивной безопасности кузовов.
9. Способы защиты деталей кузова от коррозии.
10. Статические испытания кузовов на прочность. Оборудование и аппаратура.
11. Динамические (усталостные) испытания кузовов.
12. Оценка прочности кузовных конструкций по результатам расчета методом сил.
13. Режимы нагружения корпуса гусеничной машины.
14. Интегральная форма уравнения равновесия системы в МКЭ.
15. Дифференциальная форма уравнения равновесия системы в МКЭ.
16. Матричная форма уравнения равновесия системы в МКЭ.
17. Формула эквивалентных напряжений по критерию прочности Мизеса.
18. Расчетные методы оценки безопасности кузовов и кабин.
19. Расчет кабины на удар незакрепленного в кузове груза.

20. Основное уравнение инженерного (кинематического) метода расчета на безопасность.
21. Расчет кузова легкового автомобиля на безопасность при боковом столкновении.
22. Структурная схема инженерного (кинематического) метода расчета. Основные допущения.
23. Расчет кабины грузового автомобиля в условиях действия боковой нагрузки.
24. Требования пассивной безопасности к кузовам автобусов.
25. Расчет схемы дверного проема кабины в условиях столкновения (действия горизонтальной силы на петельную стойку).
26. Требования пассивной безопасности к кабинам грузовых автомобилей.
27. Расчет пространственной схемы кабины при нагружении вертикальной силой в угол крыши.
28. Выражение работы внешних аварийных сил.
29. Расчет секции кузова автобуса с перегородкой водителя в условиях опрокидывания.
30. Функционал Лагранжа в инженерном методе расчета.
31. Расчет кузова автобуса при действии вертикальной составляющей нагрузки в условиях опрокидывания.
32. Расчет кузова автобуса на безопасность при опрокидывании (действии боковой нагрузки).
33. Структурная схема комплексной оценки безопасности и прочности кузовных конструкций.
34. Способ определения реального механизма разрушения конструкции. Расчет каркаса спинки сиденья на боковую аварийную нагрузку.
35. Критерии оценки безопасности кузовных конструкций.
36. Расчет силового сечения кузова автобуса при действии вертикальной разрушающей нагрузки.
37. Требования пассивной безопасности к сиденьям, подголовниками и ремням безопасности.
38. Расчет задней части кузова на удар в условиях наезда.
39. Требования пассивной безопасности к рулевому колесу и колонке, панели приборов.
40. Расчет схемы оконного проема легкового автомобиля при опрокидывании.
41. Структурная схема выполнения расчетных исследований на безопасность и прочность при проектировании.
42. Расчет силового сечения кузова автобуса с сиденьями в условиях опрокидывания.
43. Инженерный расчет несущей способности переднего силового сечения кузова автобуса в условиях опрокидывания.
44. Критерии оценки безопасности кабин грузовых автомобилей.
45. Вывод разрушающей вертикальной нагрузки, действующей на передний угол крыши кабины при опрокидывании.
46. Алгоритм инженерного (кинематического) метода расчета на безопасность.
47. Расчет салона легкового автомобиля в условиях действия аварийной нагрузки при наезде сзади.
48. Методы оценки пассивной безопасности кузовных конструкций автомобилей.
49. Этапы расчета кузовных конструкций на безопасность методом последовательных приближений.
50. Алгоритм расчета и оценки кузовных конструкций на безопасность инженерным (кинематическим) методом.
51. Расчет салона кузова легкового автомобиля в условиях опрокидывания (действия боковой составляющей нагрузки на передний угол крыши).
52. Основы разработки конечно-элементных моделей кузовных конструкций.

### 11.1.2 Защита курсовой работы

Результаты защиты курсовой 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. Особенности разработки конечно-элементной модели.
2. Порядок процедуры построения расчетной модели.
2. Требования прочности к кузовным конструкциям.
3. Режимы нагружения в условиях действий аварийных 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.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основы проектирования кузовов»  
ОП ВО по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические  
средства», направленность «Автомобили и тракторы»  
(квалификация выпускника – специалист)

Вахидов Умар Шахидович, зав. кафедрой «Строительные и дорожные машины», НГТУ имени Р.Е. Алексеева, д.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы проектирования кузовов» ОП ВО по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», направленность «Автомобили и тракторы» (специалитет), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автомобили и тракторы» (разработчик – Орлов Л.Н., профессор, д.т.н.).

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

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы проектирования кузовов» закреплена **3 компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

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

Общая трудоёмкость дисциплины «Основы проектирования кузовов» составляет 7 зачётных единиц (252 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы проектирования кузовов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

Программа дисциплины «Основы проектирования кузовов» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

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

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

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

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 12 источников, дополнительной литературой – 2 наименования, периодическими изданиями – 2 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 5 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы проектирования кузовов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Конструирование и расчет автомобиля».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы проектирования кузовов» ОПОП ВО по направлению 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», направленность «Автомобили и тракторы» (квалификация выпускника – специалист), разработанная Орловым Л.Н., профессором, д.т.н. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Вахидов Умар Шахидович, зав. кафедрой «Строительные и дорожные машины», НГТУ имени Р.Е. Алексеева, д.т.н.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

(подпись)

Подпись рецензента ФИО заверяю <sup>1</sup>

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИТС

“ ” 20\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**  
**« Б1.В.ДВ.1.1 Основы проектирования кузовов »**  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Направленность: Промышленная электроника и микропроцессорная техника

Форма обучения \_\_ очная \_\_

Год начала подготовки: \_\_\_\_\_

Курс 5

Семестр 9

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 \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой АиТ \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

<sup>1</sup>Только для внешних рецензентов