

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1149708	Разработка конструкций автотранспортных средств

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Проектирование автомобилей и подъемно-транспортных машин	Код ОП 1. 23.03.02/33.01
Направление подготовки 1. Наземные транспортно-технологические комплексы	Код направления и уровня подготовки 1. 23.03.02

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Брюхов Константин Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	подъемно-транспортных машин и роботов
2	Маркина Анастасия Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	подъемно-транспортных машин и роботов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Разработка конструкций автотранспортных средств

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к траектории «Автомобилестроение» образовательной программы. Модуль направлен на формирование компетенций в рамках проектно-конструкторского вида деятельности. Рассматриваются методы анализа условий эксплуатации автотранспортных средств и их влияние на проектируемые узлы и агрегаты, правила разработки конструкторской документации на всех этапах проектирования, основные методики расчетов автотранспортных средств и их компонентов. Дисциплина «Теория движения автомобилей» рассматривает анализ условий эксплуатации автотранспортных средств, влияние конструктивных параметров на свойства автомобиля, связанные с его движением и безопасностью, рассматривает модель прямолинейного и криволинейного движения транспортных средств в различных дорожных условиях. Дисциплина «Проектирование трансмиссий автотранспортных средств» направлена на углубленное изучение вопросов проектирования трансмиссий транспортных средств как в целом, так отдельных узлов и деталей. Подробно изучаются основные положения и теории по решению компоновочных задач, нахождению основных параметров и размеров узлов трансмиссии автомобилей. Дисциплина «Конструирование и расчет автомобилей» на углубленное изучение вопросов конструирования узлов и деталей систем управления и тормозной системы, подвески, а также несущих рам и кузовов автомобиля.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Теория движения автомобилей	5
2	Проектирование трансмиссий автотранспортных средств	4
3	Конструирование и расчет автомобилей	6
ИТОГО по модулю:		15

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Конструирование и расчет автомобилей	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p>
	ПК-8 - Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований	<p>З-3 - Сделать обзор способов и методик проведения инженерных расчетов автотранспортных средств</p> <p>З-5 - Сделать обзор нормативных требований и требований к технологичности и безопасности конструкций автотранспортных средств и компонентов;</p> <p>У-1 - Оценивать влияние конструктивных решений и технологий на выходные характеристики автотранспортных средств и их компонентов</p> <p>П-1 - Произвести по заданию расчеты автотранспортных средств и их компонентов с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий</p>

		<p>эксплуатации, используя методики и способы проведения расчётов</p> <p>П-2 - Подготовить технические требования к конструкциям автотранспортных средств и разрабатывать алгоритмы работы электронных сис</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокую эрудицию и владение терминологией в профессиональной сфере</p>
	<p>ПК-9 - Способность разрабатывать техническую документацию, в том числе сертификационную и эксплуатационно-техническую, для сопровождения операций на всех стадиях жизненного цикла автотранспортных средств и их компонентов</p>	<p>З-1 - Изложить перечень и состав технической документации, разрабатываемой для сопровождения автомобиля на каждом этапе его жизненного цикла;</p> <p>З-2 - Сформулировать требования к конструкторской, технической, эксплуатационной и сертификационной документации автомобильной отрасли</p> <p>З-3 - Характеризовать стадии жизненного цикла автомобиля и этапы проектирования автотранспортных средств и компонентов: техническое задание, эскизный проект и технический проект</p> <p>У-1 - Соотносить виды технической, в том числе сертификационной и эксплуатационно-технической документации со стадиями проектирования и жизненного цикла автотранспортных средств и компонентов</p> <p>У-2 - Выполнять и читать конструкторские документы согласно требованиям ЕСКД</p> <p>П-1 - Разработать по заданию проектно-конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с требованиями;</p> <p>П-2 - Выносить рекомендации по устранению отклонений разрабатываемых автотранспортных средств от конструкторской документации и технических требований, на основании проведенного анализа</p>
	<p>ПК-10 - Способность ставить цели и задачи, разрабатывать план и</p>	<p>З-3 - Описывать методы и программно-технические средства выполнения расчетов</p>

	<p>программу испытаний и расчетных исследований, обосновывая выбор методик, расчетных схем, оборудования и программного обеспечения для их проведения</p>	<p>У-1 - Выбирать методы и программно-технические средства выполнения расчетов</p>
	<p>ПК-11 - Способность производить обработку результатов испытаний и расчетных исследований, разрабатывать рекомендации и предложения по совершенствованию и доводке автотранспортных средств, формировать отчетную документацию и верифицировать полученные результаты</p>	<p>З-5 - Описать процесс подготовки рекомендаций по доводке и совершенствованию автотранспортных средств на основании результатов расчетов и испытаний</p> <p>У-1 - Производить оценку результатов инженерных расчетов при проведении расчетных исследований компонентов автотранспортных средств</p> <p>У-3 - Производить оценку результатов натурных испытаний автотранспортных средств, с учетом теории планирования эксперимента</p> <p>П-1 - Разрабатывать отчетную документацию о проведении натурных испытаний и расчетных исследований компонентов автотранспортных средств, на основании оценки полученных результатов</p> <p>П-2 - Разрабатывать рекомендации по доводке и совершенствованию автотранспортных средств на основании результатов расчетов и испытаний</p>
<p>Проектирование трансмиссий автотранспортных средств</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>

	<p>ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>	<p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p>
	<p>ПК-8 - Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований</p>	<p>З-3 - Сделать обзор способов и методик проведения инженерных расчетов автотранспортных средств</p> <p>З-5 - Сделать обзор нормативных требований и требований к технологичности и безопасности конструкций автотранспортных средств и компонентов;</p> <p>У-4 - Выбирать методики и способы проведения инженерных расчетов автотранспортных средств и их компонентов</p> <p>П-1 - Произвести по заданию расчеты автотранспортных средств и их компонентов с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации, используя методики и способы проведения расчетов</p> <p>П-2 - Подготовить технические требования к конструкциям автотранспортных средств и разрабатывать алгоритмы работы электронных сис</p>
	<p>ПК-9 - Способность разрабатывать техническую документацию, в том числе сертификационную и эксплуатационно-техническую, для сопровождения операций на всех стадиях жизненного цикла автотранспортных</p>	<p>З-1 - Изложить перечень и состав технической документации, разрабатываемой для сопровождения автомобиля на каждом этапе его жизненного цикла;</p> <p>З-2 - Сформулировать требования к конструкторской, технической, эксплуатационной и сертификационной документации автомобильной отрасли</p> <p>З-3 - Характеризовать стадии жизненного цикла автомобиля и этапы проектирования автотранспортных средств и компонентов:</p>

	<p>средств и их компонентов</p>	<p>техническое задание, эскизный проект и технический проект</p> <p>У-2 - Выполнять и читать конструкторские документы согласно требованиям ЕСКД</p> <p>У-3 - Выявлять отклонения разрабатываемых автотранспортных средств на основании имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Разработать по заданию проектно-конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с требованиями;</p> <p>П-2 - Выносить рекомендации по устранению отклонений разрабатываемых автотранспортных средств от конструкторской документации и технических требований, на основании проведенного анализа</p>
	<p>ПК-10 - Способность ставить цели и задачи, разрабатывать план и программу испытаний и расчетных исследований, обосновывая выбор методик, расчетных схем, оборудования и программного обеспечения для их проведения</p>	<p>З-3 - Описывать методы и программно-технические средства выполнения расчетов</p> <p>У-1 - Выбирать методы и программно-технические средства выполнения расчетов</p>
<p>Теория движения автомобилей</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, общинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p>
	<p>ПК-8 - Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций</p>	<p>З-2 - Изложить принципы работы, режимы и условия эксплуатации, разрабатываемых автотранспортных средств</p>

<p>автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований</p>	<p>З-5 - Сделать обзор нормативных требований и требований к технологичности и безопасности конструкций автотранспортных средств и компонентов;</p> <p>У-2 - Устанавливать взаимосвязь конструкций автотранспортных средств и их компонентов с нормативными требованиями и режимами эксплуатации</p> <p>У-3 - Сравнить преимущества конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем по технико-экономическим показателям, показателям технологичности и безопасности;</p> <p>П-1 - Произвести по заданию расчеты автотранспортных средств и их компонентов с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации, используя методики и способы проведения расчетов</p> <p>Д-1 - Демонстрировать высокую эрудицию и владение терминологией в профессиональной сфере</p>
<p>ПК-9 - Способность разрабатывать техническую документацию, в том числе сертификационную и эксплуатационно-техническую, для сопровождения операций на всех стадиях жизненного цикла автотранспортных средств и их компонентов</p>	<p>З-2 - Сформулировать требования к конструкторской, технической, эксплуатационной и сертификационной документации автомобильной отрасли</p>
<p>ПК-11 - Способность производить обработку результатов испытаний и расчетных исследований, разрабатывать рекомендации и предложения по совершенствованию и доводке автотранспортных</p>	<p>З-5 - Описать процесс подготовки рекомендаций по доводке и совершенствованию автотранспортных средств на основании результатов расчетов и испытаний</p> <p>У-3 - Производить оценку результатов натурных испытаний автотранспортных</p>

	<p>средств, формировать отчетную документацию и верифицировать полученные результаты</p>	<p>средств, с учетом теории планирования эксперимента</p> <p>П-1 - Разрабатывать отчетную документацию о проведении натуральных испытаний и расчетных исследований компонентов автотранспортных средств, на основании оценки полученных результатов</p> <p>П-2 - Разрабатывать рекомендации по доводке и совершенствованию автотранспортных средств на основании результатов расчетов и испытаний</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория движения автомобилей

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Давыдова Виктория Витальевна	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Кафедра подъемно- транспортных машин и роботов
2	Маркина Анастасия Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра подъемно- транспортных машин и роботов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Давыдова Виктория Витальевна, Ассистент, подъемно-транспортных машин и роботов
- Маркина Анастасия Александровна, Доцент, подъемно-транспортных машин и роботов

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основные понятия об эксплуатационных свойствах автомобилей	Эксплуатационные, функциональные и потребительские свойства. Понятие параметра и оценочных показателей. Влияние режимов эксплуатации на требования к конструкции автотранспортных средств. Прикладное применение теории движения автомобиля. Понятие о функциональном проектировании автомобиля: определение основных параметров и этапы предварительного проектирования с целью определения требований к эксплуатационным свойствам.
2	Основы теории колесных движителей	Особенности эксплуатации упругой пневматической шины. Основные параметры колеса и шины. Режимы качения колеса. Деформации и процессы, протекающие внутри упругой пневматической шины. Силы и моменты, действующие на колесо. Сопrotивление качению колеса. Сцепление колеса с дорогой. Методы решения уравнений силового и мощностного баланса. КПД колеса.
3	Прямолинейное движение транспортного средства	Модель прямолинейного и равномерного движения автомобиля. Внешние силы и моменты, действующие на автомобиль. Аэродинамическое сопротивление. Внутренние факторы, оказывающие влияние на параметры движения автомобиля. Тяговой момент на ведущих колесах. Дифференциальное уравнение движения автомобиля. Суммарный коэффициент дорожного сопротивления. Распределение нормальных реакций.

		<p>Определение потребной мощности двигателя автомобиля. Проектный расчет и определение передаточных чисел трансмиссии.</p>
4	Тягово-скоростные свойства автотранспортных средств	<p>Оценочные показатели тягово-скоростных свойств. Динамический фактор и динамическая характеристика. Тягово-скоростные свойства автопоездов. Характеристики разгона. Предельная интенсивность разгона. Преодоление подъемов. Ограничение тягово-скоростных свойств по сцеплению. Экспериментальное определение тягово-скоростных свойств. Расчетно-аналитическое определение показателей тягово-скоростных свойств.</p>
5	Топливная экономичность	<p>Основные определения. Оценочные показатели. Уравнение расхода топлива. Топливо-экономическая характеристика. Особенности экспериментального определения показателей топливной экономичности. Расчетное определение показателей топливной экономичности. Влияние конструктивных факторов на топливную экономичность. Влияние эксплуатационных факторов на топливную экономичность. Применение топлив не нефтяного происхождения. Взаимосвязь топливной экономичности с экологической безопасностью</p>
6	Тормозные свойства	<p>Основные определения. Оценочные показатели и нормы. Уравнение движения транспортного средства при торможении. Оптимальное распределение тормозных сил. Особенности процесса торможения автопоезда. Торможение с неполным использованием сил сцепления. Эффективность запасной тормозной системы. Методы оценки тормозных свойств. Влияние тормозных свойств на среднюю скорость движения.</p>
7	Кинематика криволинейного движения	<p>Кинематика поворота. Основные понятия. Углы увода колес. Кинематика поворота с учетом увода колес. Перераспределение боковых реакций при криволинейном движении. Перераспределение вертикальных реакций при криволинейном движении. Стабилизация управляемых колес. Занос мостов.</p>
8	Устойчивость, управляемость и маневренность	<p>Основные определения и оценочные показатели. Поперечная устойчивость. Коэффициент поперечной устойчивости. Курсовая устойчивость. Изменение параметров движения автомобиля под действием случайных внешних сил. Аэродинамическая устойчивость. Устойчивость движения автопоезда. Экспериментальное определение показателей устойчивости. Кинематика поворота транспортных средств. Силы, действующие на транспортное средство при повороте. Уравнения криволинейного движения. Круговое движение. Переходные процессы. Колебания управляемых колес относительно шкворней. Усилие на рулевом колесе.</p>
8	Плавность хода	<p>Основные определения, оценочные показатели и нормы. Транспортное средство как колебательная система. Свободные колебания поддрессоренной массы без учета затухания и влияния неподдрессоренных масс. Свободные колебания поддрессоренных и неподдрессоренных масс без учета затухания. Свободные колебания с учетом затухания. Вынужденные</p>

		колебания. Вибрации и шум. Особенности экспериментального определения показателей плавности хода.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология анализа образовательных задач	ПК-8 - Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований	У-2 - Устанавливать взаимосвязь конструкций автотранспортных средств и их компонентов с нормативными требованиями и режимами эксплуатации
			ПК-11 - Способность производить обработку результатов испытаний и расчетных исследований, разрабатывать рекомендации и предложения по совершенствованию и доводке автотранспортных средств, формировать отчетную документацию и верифицировать полученные результаты	П-2 - Разрабатывать рекомендации по доводке и совершенствованию автотранспортных средств на основании результатов расчетов и испытаний

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория движения автомобилей

Электронные ресурсы (издания)

1. Саушкин, О. В.; Эксплуатационные свойства автомобиля. Теория и расчет : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143108> (Электронное издание)
2. Фалькевич, Б. С., Бауман, И. Н.; Теория автомобиля; Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, Москва; 1963; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222454> (Электронное издание)
3. ; Эксплуатационные свойства поверхностей движения наземных транспортно-технологических машин и комплексов : учебник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597932> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Маркина, А. А.; Теория движения колесных машин : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки: 23.03.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы; 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических комплексов и машин; 23.05.02 - Транспортные средства специального назначения.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2021 (5 экз.)
2. Вахламов, В. К.; Автомобили. Конструкция и эксплуатационные свойства : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подгот. дипломир. специалистов "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" по заоч. форме.; Академия, Москва; 2009 (26 экз.)
3. Литвинов, А. С.; Автомобиль : Теория эксплуатационных свойств : Учеб. для вузов.; Машиностроение, Москва; 1989 (5 экз.)
4. Баженов, Е. Е., Багин, Б. И.; Теория автомобиля и трактора : Учеб. пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2000 (51 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
- 5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>
- 6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1) Поисковая система Google <https://www.google.com/>

2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория движения автомобилей

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		санитарными правилами и нормами	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Проектирование трансмиссий
автотранспортных средств

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Брюхов Константин Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	
2	Маркина Анастасия Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра подъемно- транспортных машин и роботов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Основные подходы к проектированию трансмиссий автотранспортных средств	Общие методы проведения инженерных расчетов трансмиссий. Нагрузочные и расчетные режимы. Влияние режимов эксплуатации на расчетные параметры трансмиссии. Принципы системного и модульного проектирования. Моделирование и расчет динамических нагрузок. Расчет ресурса элементов трансмиссии.
2	Расчет муфт сцепления	Требования к муфтам сцепления. Основные параметры и показатели нагруженности сухих дисковых постоянно замкнутых сцеплений. Расчет основных параметров фрикционных накладок муфт сцепления. Расчет параметров нажимных пружин. Оценка износостойкости пар трения сцепления и теплонагруженности. Демпферы ведомых дисков сцепления. Расчет и проектирования элементов привода муфты сцепления
3	Расчет вальных коробки передач	Особенности различных схем механических коробок переключения передач. Кинематические схемы раздаточных коробок передач. Расчет основных размеров вальной коробки передач: межосевое расстояние, диаметры валов, параметры зубчатых зацеплений. Модульный принцип проектирования коробок передач. Приводы управления коробками передач. Расчет основных параметров синхронизирующих муфт. Оценка теплонагруженности синхронизатора. Расчет зубчатых муфт. Расчет автомобильных подшипников на долговечность.
4	Автоматические и бесступенчатые передачи	Безразмерная характеристика гидротрансформатора. Построение характеристики совместной работы гидродинамической передачи и ДВС. Построение плана

		<p>угловых скоростей планетарной коробки передач с двумя степенями свободы. Синтез составных планетарных механизмов с двумя степенями свободы. Общие соотношения для расчета составного планетарного механизма. Расчет и определение параметров фрикционной муфты автоматической коробки переключения передач. Расчет разгрузочного устройства. Расчет обгонной муфты.</p> <p>Определение параметров бесступенчатой цепной передачи вариаторной коробки.</p>
5	Проектирование и расчет карданных передач	Кинематические связи в карданных передачах с шарнирами неравных угловых скоростей. Расчет параметров карданного вала. Проверочный расчет карданного вала. Выбор основных размеров шарниров неравных угловых скоростей. Расчет долговечности подшипников крестовины. Прочностной расчет крестовины. Расчет параметров шарниров равных угловых скоростей.
6.	Проектирование и расчет главных передач.	Требования к конструкциям главных передач и их элементов. Выбор конструктивных параметров главных передач. Расчет основных параметров зубчатого зацепления конической главной передачи. Расчет основных параметров зубчатого зацепления гипоидной главной передачи. Кинематические и силовые соотношения в коническом симметричном дифференциале. Определение параметров межколесного дифференциала.
7	Прочностной расчет деталей трансмиссии	Понятие метода конечных элементов. Расчет вала на скручивание и изгиб. Использование электронных моделей для проведения инженерных расчетов. Подготовка расчетных конечно-элементных моделей компонентов трансмиссии.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология анализа образовательных задач	ПК-8 - Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и	У-4 - Выбирать методики и способы проведения инженерных расчетов автотранспортных средств и их компонентов

			законодательных требований	
			ПК-9 - Способность разрабатывать техническую документацию, в том числе сертификационную и эксплуатационно-техническую, для сопровождения операций на всех стадиях жизненного цикла автотранспортных средств и их компонентов	П-1 - Разработать по заданию проектно-конструкторскую и технологическую документацию в соответствии с требованиями;

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование трансмиссий автотранспортных средств

Электронные ресурсы (издания)

1. Саушкин, О. В.; Эксплуатационные свойства автомобиля. Теория и расчет : учебное пособие.; Воронежская государственная лесотехническая академия, Воронеж; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143108> (Электронное издание)
2. Чудаков, Е. А.; Расчет автомобиля; Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, Москва; 1947; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222439> (Электронное издание)
3. Поршнева, Г. П.; Проектирование автомобилей и тракторов. Конструирование и расчет трансмиссий колесных и гусеничных машин : учебное пособие.; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Санкт-Петербург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/83304.html> (Электронное издание)
4. Смирнов, М. А.; Гидродинамическая трансмиссия автомобилей и тракторов : методическое пособие.; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), Санкт-Петербург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276963> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Багин, Ю. И., Ильин, А. В.; Автомобили. Конструкции и элементы расчета шасси : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение"; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (50 экз.)
2. Вахламов, В. К.; Автомобили. Основы конструкции : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления подгот. дипломир. специалистов "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования"; Академия, Москва; 2008 (21 экз.)

3. Баранов, Г. Л., Песин, Ю. В.; Расчет деталей машин : учеб. пособие [по курсам "Детали машин и основы конструирования" и "Механика"].; [УГТУ-УПИ], Екатеринбург; 2005 (54 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
- 5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>
- 6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Поисковая система Google <https://www.google.com/>
- 2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование трансмиссий автотранспортных средств

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>ANSYS Academic Associate CFD (1 task)</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструирование и расчет автомобилей

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Брюхов Константин Владимирович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	
2	Маркина Анастасия Александровна	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	Кафедра подъемно-транспортных машин и роботов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Расчет системы поддресоривания автомобиля	Критерий и показатели плавности хода автотранспортных средств. Источники возмущения. Микропрофиль неровностей опорной поверхности. Определение основных параметров виброзащитной система автомобиля. Расчет линейной системы поддресоривания. Расчет нелинейной системы поддресоривания. Определение параметров кинематики направляющих устройств подвски. Силы, действующие в шарнирах направляющих устройств подвески. Параметры и нагрузочные характеристики системы поддресоривания. Расчет показателей плавности хода автомобиля и нагрузочных режимов элементов подвески. Направляющее устройство. Металлические упругие элементы. Неметаллические упругие элементы. Амортизаторы. Использование программных продуктов для определения нагрузок и моделирования процессов подвески. Прочностной расчет деталей подвески.
2	Проектирование рулевого управления	Схема поворота колесной машины. Расчет основных параметров криволинейного движения при управлении углами поворота колес. Оценочные параметры и показатели рулевого управления. Расчет рулевых механизмов: реечного, червячно-роликового, винтореечного. Расчет усилителей рулевого управления. Определение параметров кинематики рулевого привода. Прочностной расчет деталей рулевого привода.
3	Расчет тормозных систем	Нагрузочные режимы. Расчет колесных дисковых тормозных механизмов. Расчет колесных барабанных тормозных механизмов. Регуляторы тормозных сил. Антиблокировочные

		<p>системы. Расчет привода рабочей тормозной системы. Проектирование вспомогательной тормозной системы. Проектирование стояночной тормозной системы. Моделирование нагрузок при торможении с использованием программных средств.</p>
4	Расчет несущих систем автомобилей	<p>Нагрузочные режимы несущих систем транспортных средств. Динамическое нагружение. Динамический коэффициент. Ударное действие нагрузок. Удар. Формула для динамического коэффициента. Особенности определения напряженно-деформированных состояний рам лонжеронного типа на базе теории тонкостенных упругих стержней. Деформация незамкнутого тонкостенного сечения. Основные допущения и положения теории стесненного кручения. Сравнительные зависимости теории поперечного изгиба и стесненного кручения. Дифференциальное уравнение для углов закручивания. Упругая деформация узла. Уравнение равновесия бимоментов. Разработка общего образа автомобиля. Макеты, техника макетирования, плановый чертеж. Разработка поверхности кузова. Особенности проектирования деталей кузова из композиционных материалов. Расчет элементов несущих систем автомобиля с использованием программных средств.</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	<p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p>	<p>ПК-8 -</p> <p>Способность вести разработку и выполнять расчеты конструкций автотранспортных средств, их компонентов и электронных систем, с учетом условий эксплуатации, технологичности, безопасности и законодательных требований</p>	<p>П-1 - Произвести по заданию расчеты автотранспортных средств и их компонентов с учетом конструктивных особенностей, режимов и условий эксплуатации, используя методики и способы проведения расчетов</p>
			<p>ПК-10 -</p> <p>Способность ставить цели и задачи,</p>	<p>У-1 - Выбирать методы и программно-технические</p>

			разрабатывать план и программу испытаний и расчетных исследований, обосновывая выбор методик, расчетных схем, оборудования и программного обеспечения для их проведения	средства выполнения расчетов
--	--	--	---	------------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование и расчет автомобилей

Электронные ресурсы (издания)

1. , Высочкина, Л. И., Данилов, М. В., Малиев, В. Х., Сляднев, Д. Н., Якубов, Р. М.; Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства : учебное пособие.; Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), Ставрополь; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233075> (Электронное издание)
2. Сосис, П. М.; Расчет рам способом перераспределения начальных значений неизвестных : практическое пособие.; Государственное издательство технической литературы УССР, Киев; 1957; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=615444> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Багин, Ю. И., Баженов, Е. Е.; Автомобили и тракторы. Конструкция и элементы расчета шасси : Учеб. пособие по спец. 150100 (направление 551400.; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (39 экз.)
2. Высоцкий, М. С.; Грузовые автомобили: Проектирование и основы конструирования; Машиностроение, Москва; 1995 (4 экз.)
3. Родичев, В. А., Родичева, Г. И.; Тракторы и автомобили : Двигатель, шасси, оборудование, электрооборудование.; Колос, Москва; 1996 (7 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1) eLibrary <http://elibrary.ru/>
- 2) Scopus <http://www.scopus.com/>
- 3) Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
- 4) EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
- 5) ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://www.biblioclub.ru/>
- 6) Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/ook.com/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Поисковая система Google <https://www.google.com/>
- 2) Поисковая система Yandex <https://yandex.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструирование и расчет автомобилей

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Matlab+Simulink Mathcad 14 SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year КОМПАС-3D v. 19

3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Matlab+Simulink</p> <p>SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS -Subscription Service 3Year</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES