Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 03.11.2023 15:15:31
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

_____ /М.Н. Лукьянов/

«_16_»_____02_____2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Конструирование и расчѐт автомобиля»

Специальность

1. **«Наземные транспортно-технологические средства»**

Образовательная программа (профиль) **«Перспективные автомобили и электромобили»**

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
Заочная

Москва 2023 г.

Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Конструирование и расчѐт автомобиля» следует отнести:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологических средства»;
- формирование у студентов общего представления о конструировании и расчете автомобилей и тракторов.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Конструирование и расчѐт автомобиля» следует отнести:

– освоение принципов и методов конструирования и расчета узлов и агрегатов автомобилей и тракторов. Уметь составлять технические задания на проектирование, проектировать и вести расчеты автомобилей и тракторов различного назначения, их агрегатов, узлов и деталей, анализировать конструкции с целью модернизации серийных образцов и принимать рациональные решения при создании перспективных конструкций автомобилей и тракторов.

1. Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина «Конструирование и расчѐт автомобиля» относится к числу профессиональных учебных дисциплин специализированного цикла (Б1) основной образовательной программы специалитета.

Дисциплина «Конструирование и расчѐт автомобиля и трактора» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В дисциплинах специализации базовой части (Б1):

- Стандартизация и сертификация в автомобиле- и тракторостроении
- Статистическая механика
- Устройство автомобиля
- Конструкция автомобиля
- Теория автомобиля
- Теоретическая механика;
- Теория механизмов и машин;
- Детали машин;
- Сопротивление материалов;
- Материаловедение;
- Гидравлика и гидропневмопривод;

- Электрооборудование и электроника машин и механизмов;
- Технология производства автомобилей;

В вариативной части базового цикла (Б1):

- Введение в инженерную специальность
- История и тенденции развития автомобилестроения
- Основы научных исследований
- Информационно-измерительные системы автомобиля
- Автоматические системы автомобиля
- Эксплуатационные материалы
- Основы инжиниринга
- Автомобили с комбинированными энергетическими установками
- Основы эргономики автомобиля

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**Индикаторы дости-жения компетенции**	**Перечень планируемых результатов обуче-ния по дисциплине**

ПК-3. Способен провести конструк-торские работы по созданию АТС.	ИПК-3.1 Обладает зна-ниями о порядке раз- работки технического задания, эскизного проекта и техническо- го проекта на АТС и их компоненты Систем управления инженер-ными данными, кон-структивных особен-ностей АТС и их ком-понентов для проведе- ния конструкторских работ по созданию АТС; ИПК-3.2 Умеет приме-нять знания о порядке	**знать:** • правила разработки конкретных вари- антов решения проблем производства, модер-низации и ремонта наземных транспортно-технологических средств **уметь:** • грамотно проводить анализ этих вари- антов, осуществлять прогнозирование послед-ствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопреде- ленности **владеть:** • современными методами решений, анализа и прогнозирования проблем произ-водства, модернизации и ремонта наземныхтранспортно-технологических средств

	разработки техниче-ского задания, эскиз-ного проекта и техни- ческого проекта на АТС и их компонентысистем управления инженерными данны- ми, конструктивных особенностей АТС и их компонентов для проведения конструк-торских работ по со- зданию АТС; ИПК-3.3. Владее навы-ками проведения кон-структорских работ посозданию АТС.	

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, т.е. 324 **академических часов** (из них 294 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Конструирование и расчѐт автомобиля» изучаются на пятом и шестом курсах:

- **Девятый семестр:** лекции – 6 часов, лабораторные занятия – 6 часов,форма контроля – экзамен.
- **есятый семестр:** лекции – 6 часов, лабораторные занятия – 6 часов,форма контроля – экзамен.
- **Одиннадцатый семестр:** семинарские и практические занятия – 6 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Конструирование и расчѐт автомобиля» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплиныДевятый семестр

1. Тема: Введение в курс «Конструирование и расчѐт автомобиля»
   - Основные тенденции развития конструкций автомобилей.
   - Классификация автомобилей, требования, состав агрегатов и узлов.
   - Типы приводов, компоновочные схемы автомобилей, этапы проекти-

рования.

2. Тема: Сцепление

- Определение расчетного момента в трансмиссии автомобиля, кру-тильные колебания.
- Определение основных параметров сцепления, работа буксования итепловой расчет.
- Конструирование и расчет привода сцепления.

3. Тема: Коробки передач
   - Конструктивные схемы коробок передач, диапазон передаточных чи-сел.
   - Расчет межосевого расстояния.
   - Расчет модуля зубчатых зацеплений. Расчѐт синхронизаторов.
   - Выбор конструктивной схемы многоступенчатой КП. Кинематика и динамика планетарных механизмов.
   - Выбор конструктивной схемы раздаточной коробки, типа межосево-го дифференциала.
   - Схемы и состав бесступенчатых фрикционных передач.
   - Основные характеристики, расчѐт размерности гидротрансформато-ра.
4. Тема: Карданная передача.
   - Конструирование и расчет карданной передачи. Кинематика, дина-мика, критическая частота.
   - Прочностной расчет карданных передач, шарниров равных угловыхскоростей
5. Тема: Главная передача. Мосты
   - Схемы главных передач, требования. Обеспечение жесткости глав-ной передачи, выбор типа подшипников.
   - Расчет конусного расстояния и модуля главной передачи
   - Выбор типа межколѐсного дифференциала, коэффициента блокиров-ки.
   - Особенности расчета дифференциала.
   - Расчетные случаи нагружения полуосей неразрезного моста. Расчет на прочность полуосей.
   - Расчетные схемы нагружения, расчет балок мостов. Особенности расчета управляемого моста.
   - Расчѐтная схема подшипников ступицы колеса. Нагрузочные режи-мы.

Десятыйй семестр

6. Тема: Подвеска. Упругие элементы
   - Собственные частоты колебаний передней и задней подрессоренныхмасс.
   - Статический прогиб и частота колебаний.
   - Характеристика упругости подвески автомобиля. Способы получе-ния нелинейной характеристики.

- Способы обеспечения постоянства частоты колебаний при измене-нии нагрузки

7. Тема: Подвеска. Направляющие устройства
   - Типы направляющих устройств подвески. Центр крена. Обеспечениеантиклевкового эффекта. Принципы «подруливания» подвески.
   - Расчет упругих элементов подвески (рессор, цилиндрических пру-жин, торсионов).
   - Тема: Подвеска. Амортизаторы
   - Характеристики амортизатора. Расчѐт силы сопротивления аморти-затора.
8. Тема: Рулевое управление
   - Кинематическое и силовое передаточное число, КПД рулевого управления.
   - Передаточные числа типовых рулевых механизмов. Расчѐт парамет-ров рулевой трапеции.
   - Состав узлов усилителей рулевого управления. Расчѐт производи-тельности гидравлического насоса.
   - Расчѐт силового цилиндра гидроусилителя. Выбор типа распредели-теля и его расположения.
9. Тема: Тормозное управление
   - Оценочные показатели тормозного управления. Расчет сил торможе-ния
   - для передней и задней оси.
   - Особенности расчета тормозных моментов барабанных и дисковых
   - механизмов.
   - Тепловой расчет тормозных механизмов. Анализ тормозных меха-низмов по стабильности моментов при изменении коэффициента трения.
   - Принцип действия клапанного устройства вакуумного усилителя.
   - Характеристика тормозных сил регулятора с коррекцией точки включения.
   - Принципы действия противоблокировочной системы. Характеристи-ка «относительное скольжение - тормозной момент».
10. Тема: Несущие системы
    - Типы кузовов автомобилей
    - Типы рам автомобилей.
    - Задачи расчѐта кузовов и рам.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Конструирование и расчѐт автомобиля» предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных за-

нятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:
– обсуждение и защита личной точки зрения по техническим проблемам напрактических и лабораторных занятиях по дисциплине;
– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме тестирования по контрольным вопросам на практических занятиях;
– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам проектирования, этапам и стадиям разработки новой техники.
– защита и обсуждение выполняемых этапов курсового проекта в ходе консультирования.

При проведении лекционных занятий и лабораторных работ предусматривается широкое использование современных компьютерных технологий (презентаций, видеофильмов), интерактивных форм обучения.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

На 9 семестре:

- текущий контроль знаний студентов в форме тестирования по контрольным вопросам на практических занятиях;
- подготовка и выступление на лабораторных занятиях с презентацией и обсуждением на выбранную тему (для проявивших активность обучающихся);
- экзамен по объѐму дисциплины курса.

На 10 семестре:

- текущий контроль знаний студентов в форме тестирования по контрольным вопросам на практических занятиях;
- подготовка и выступление на лабораторных занятиях с презентацией и обсуждением на выбранную тему (для проявивших активность обучающихся);
- экзамен по объѐму дисциплины курса.

На 11 семестре

- выполнение курсового проекта (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося) - выбор и обоснование (на основе анализа достигнутого

технического уровня, формулирования выводов и постановки задачи) темы проекта;

- защита курсового проекта.
- зачет по объѐму дисциплины семестра.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттеста-ции обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компе-тенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийсядолжен обладать**
ПК-3	Способен провести конструкторские работы по созданию АТС.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций,формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
Знание правил разработки конкретных вариантов решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: правил разработки и оформления конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: правил разработки и оформления конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: правил разработки и оформления конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: правил разработки и оформления конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов, свободно оперирует приобретенными знаниями
Умение грамотно проводить анализ этих	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: грамотно ис-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: грамотно	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

вариантов, осуществля ть прогнозиро вание последстви й, находить компромис сные решения в условиях многокрит е риальност и и неопределе нности	грамотно ис-пользовать со-временные ме-тоды и средства разработки кон-структорско-технической до-кументации в практических целях	пользовать современ-ные методы и средства разработки конструк-торско-технической документации в прак-тических целях. До-пускаются значитель-ные ошибки, проявля-ется недостаточность умений, по ряду пока-зателей, обучающийся испытывает значи-тельные затруднения при оперировании умениями при их пе-реносе на новые ситу-ации.	использовать совре-менные методы и средства разработки конструкторско-технической документации в практических целях. Умения освое-ны, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ана-литических операци-ях, переносе умений на новые, нестандарт-ные ситуации.	следующих умений: гра-мотно исполь-зовать совре-менные мето-ды и средства разработки конструктор-ско-технической документаци и в практиче-ских целях. Свободно оперирует приобретен-ными умени-ями, применя-ет их в ситуа-циях повы-шенной слож-ности.

Владение современными методами решений, анализа и прогнозирования проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет современными методами создания конструкторско-технической документации на разрабатываемое изделие	Обучающийся владеет современными методами создания конструкторско-технической докумен-тации на разрабатыва-емое изделие в непол-ном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность вла- дения навыками по ряду показателей, Обучающийся испы- тывает значительные затруднения при при-менении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет совре-менными методами создания конструкторско-технической документации на раз-рабатываемое изде- лие, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ана-литических операци- ях, переносе умений на новые, нестандарт-ные ситуации.	Обучающийся в полном объ- еме владеет современны- ми методами создания конструкторско-технической документации на разрабатываемое изделие, свободно применяет полученные навыки в си- туациях повышенной сложности

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачѐта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Конструирование и расчѐт автомобиля» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	**Описание**

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным пла-ном. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков при- веденным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями,

	умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений нановые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дис-циплине «Конструирование и расчѐт автомобиля» (указывается что именно

– прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	**Описан ие**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и уменийна новые, нестандартные ситуации.

Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное со- ответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несуще- ственные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточ- ность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таб- лицах показателей, допускаются значительные ошибки, прояв- ляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показате- лей, студент испытывает значительные затруднения при опери- ровании знаниями и умениями при их переносе на новые ситу- ации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисци-плины.

а). Основная литература:

1. Чичекин, И.В. Конструирование и расчет шасси автомобиля. Проектирование сцепления [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Московский Политех, 2010. — 115 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/51741. — Загл. с экрана.
2. Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Пачурин [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/76278. — Загл. с экрана.
3. Шарипов, В.М. Конструирование и расчет тракторов: Учебник для студентов вузов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 752 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/787. — Загл. с экрана.

б). Дополнительная литература:

1. Шарипов В.М., Бирюков М.К., Дементьев Ю.В., Красавин П.А. и др. Тракторы и автомобили. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / Под общ. ред. В.М. Шарипова. - М.: Издательский дом "Спектр", 2010. - 351 с.
2. Селифонов В.В., Гируцкий О.И. Автоматические сцепления и гидродинамические передачи М.МАМИ 2000 г.
3. Шарипов В. М., Крумбольдт Л. Н., Маринкин А. П. Планетарные коробки передач колесных и гусеничных машин/ Под общ. ред. В. М. Шарипова. - М.: МГТУ "МАМИ", 2001. - 142 с.
4. Круташов А.В. Коробки передач. Конструкция. Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности «Наземные транспортно - технологические средства», 2013. - 82с.
5. Круташов А.В. Повышение эффективности распределения мощности на основе сочетания дифференциала повышенного трения и системы притормаживания забегающего колеса. Учебное пособие, 2010. - 22с.
6. Круташов А.В., Баулина Е.Е., Серебряков В.В. Цилиндрический дифференциал с сателлитами непрерывного чередования (дифференциал «Квайф»). Учебное пособие, 2014. - 57с.
7. Серебряков В.В., Городецкий К.И., Баулина Е.Е., Круташов А.В., Кондрашов В.Н., Карданные передачи автомобилей. Учебное пособие, 2014. - 58с.
8. Острецов А. В., Красавин П. А., Воронин В. В. и др. Автомобильные подвески. Часть I. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение". - М.: МГТУ "МАМИ", 2011. - 162 с.
9. Добромиров В. Н., Острецов А. В. Конструкции амортизаторов. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автомобиле- и тракторостроение". - М.: МГТУ "МАМИ", 2007. - 47 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека »*http://lib.mami.ru/ebooks/*:

д) Электронные образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированные аудитории Н-205, Н-219, Н-221, оборудованные кодоскопом, компьютером с соответствующим программным обеспечением, проектором, экраном для демонстрации слайдов, презентаций и фильмов; имеющиеся комплекты конструкторской документации автомобильных заводов; стенды для выполнения лабораторных работ; учебные

образцы узлов и агрегатов автомобилей и тракторов, представляющие как исторические этапы развития техники, так и новые конструкции ведущих производителей.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работыстудентов

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов конструкции транспортных средств, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины. Самостоятельная работа студентов направлена на изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям; выполнение контрольных заданий.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачами самостоятельной работы студента являются:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с технической литературой. Научиться работать с технической литературой - важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с технической литературой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное усвоить и применить на практике.

9. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и лабораторная. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лабораторные занятия. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

Особое внимание при преподавании дисциплины «Конструирование и расчѐт автомобиляа» следует уделять терминологии, дабы не провоцировать студента использовать "жаргонные" или разговорные термины.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки специалистов 23.05.01 «Наземные транспортно-технологических средства»

Программу составил:

доцент, к.т.н.  /Емельянов А.Е./

Согласовано:

Заведующий кафедрой
профессор, д.т.н.  /Келлер А.В../

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Конструирование и расчѐт автомобиля»

по направлению подготовки по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологических средства»

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентови трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб.	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реф ер.	К/Р	Э	З
						ДЕВЯТЫЙ СЕМЕСТР								
1.Классификация автомобилей, требования, состав агрегатов и узлов автомобиля.	9	1	1			+								
2. Типы приводов, компоновочные схемы автомобилей, этапы проектирования.	9	1				+								
3. Определение расчетного момента в трансмиссии автомобиля, крутильныеколебания.	9	2-3			1	+								
4. Определение основных параметров сцепления, работа буксования и тепловой расчет.	9	3				+								
5. Конструирование и расчет привода сцепления.	9	4-5	1		1	+								

6. Конструктивные схемы коробок передач, диапазон передаточных чисел. Расчет межосевого расстояния.	9	5				+								
7. Расчет модуля зубчатых зацеплений. Расчѐт синхронизаторов.	9	6-7			1	+								
8. Выбор конструктивной схемы многоступенчатой КП. Кинематика и динамика планетарных механизмов.	9	7	1			+								
9. Выбор конструктивной схемы раздаточной коробки, типа межосевого дифференциала.	9	7-8				+								

10. Схемы и состав бесступенчатых фрикционных передач.	9	8	1			+								
11.Основные характеристики, расчѐтразмерности гидротрансформатора	9	9			1	+								
12. Конструирование и расчет кар- данной передачи. Кинематика, дина-мика, критическая частота.	9	10-11				+								
13. Прочностной расчет карданных передач, шарниров равных угловых скоростей	9	11-12				+								
14. Схемы главных передач, требова-ния. Обеспечение жесткости главной передачи, выбор типа подшипников.	9	12-13	1			+								
15. Расчет конусного расстояния и модуля главной передачи	9	13-14			1	+								
16. Выбор типа межколѐсного диффе-ренциала, коэффициента блокировки. Особенности расчета дифференциала.	9	15				+								
17. Расчетные случаи нагружения по-луосей неразрезного моста. Расчет на прочность полуосей.	9	16-17				+								
18. Расчетные схемы нагружения, расчет балок мостов. Особенности расчета управляемого моста.	9	17-18	1		1	+								
Итого за 9 семестр			**6**		**6**	**98**							Э	

						ДЕСЯТЫЙ СЕМЕСТР								
1.Собственные частоты колебаний подрессоренных масс. Статический прогиб и частота колебаний.	10	1	1		1	+								
2. Упругая характеристика подвески колѐс. Способы получения нелинейной характеристики.	10	1				+								

3.Способы обеспечения постоянства частоты колебаний при изменении нагрузки	10	2-3			1	+								
4. Типы направляющих устройств подвески. Центр крена. Обеспечение антиклевкового эффекта. Принципы «подруливания» подвески	10	3	1			+								
5. Расчет упругих элементов подвески (рессор, цилиндрических пружин, торсионов).	10	4-5				+								
6. Характеристики амортизатора. Рас- чѐт силы сопротивления амортизато- ра.	10	5				+								
7.Расчѐтная схема подшипников сту- пицы колеса. Нагрузочные режимы.	10	6-7	1			+								
8. Передаточные числа типовых руле-вых механизмов. Расчѐт параметров рулевой трапеции.	10	7			1	+								
9.Состав узлов усилителей рулевого управления. Расчѐт производительно-сти гидравлического насоса.	10	7-8				+								
10. Расчѐт силового цилиндра гидро- усилителя. Выбор типа распределите- ля и его расположения.	10	8	1			+								
11. Оценочные показатели рулевого управления с усилителем. Реактивныесвойства.	10	9				+								

12.Оценочные показатели тормозного управления. Расчет сил торможения для передней и задней оси.	10	10-11				+								
13.Особенности расчета тормозных моментов барабанных и дисковых механизмов.	10	11-12			1	+								

14. Тепловой расчет тормозных механизмов. Анализ тормозных механизмов по стабильности моментов при изменении коэффициента трения.	10	12-13				+								
15. Принцип действия клапанного реле вакуумного усилителя. Характеристика тормозных сил регулятора с коррекцией точки включения.	10	13-14			1	+								
16. Принципы действия противоблокировочной системы. Характеристика «относительное скольжение - тормозной момент».	10	15	1			+								
17. Типы рам автомобилей. Задачи расчѐта рам..	10	16-17				+								
18. Этапы, стадии проектирования автомобилей и тракторов	10	17-18	1		1	+								
Итого за 10 семестр			**6**		**6**	**98**							**Э**	
								ОДИННАДЦАТЫЙСЕМЕСТР						
1.Выполнение курсового проекта по индивидуальному заданию	11	1-18		6		98			+					
Итого за 11 семестр				**6**		**98**								**З**
Всего по дисциплине	**3**		**12**	**6**	**12**	**294**							**Э**	**З**

Приложение 2
крабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждениевысшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 23.05.01 «Наземные транспортно-технологических средства»Профиль подготовки

Перспективные автомобили и электромобили

Форма обучения: заочная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Наземные транспортные средства»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ

СРЕДСТВПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Конструирование и расчѐт автомобиля»

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:

перечень вопросов для текущего контроля успеваемостипример экзаменационных билетов

Составители:

к.т.н., доцент Емельянов А.Е.

Москва, 2023 год

1. Показатели уровня сформированности компетенций

		Конструирование и расчёт автомобиля			
ФГОС ВО **23.05.01 «Наземные транспортно-технологических средства»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессионально-специализированные компетенции:**					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технологии формирования компетенций**	**Форма оценочного средства**	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-3	Способен провести конструкторские работыпо созданию АТС.	**знать:** • правила разработки конкретных вариантов решения проблем производ-ства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств **уметь:** • грамотно проводить анализ этихвариантов, осуществлять прогнозиро-	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия.	УО, КП, Экз	**Базовый уровень** – способен решать типовыезадачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам по указанным закрепленным за

		вание последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности **владеть:** • современными методами решений, анализа и прогнозирования проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств			дисциплин ой знаниям, умениям и владениям. **Повышенный уровень** – способен решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной

					определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения дисциплины «Конструирование и расчѐт автомобиля». При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Конструирование и расчѐт автомобиля» используется пятибалльная шкала.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	При защите отчета студент показал глубокие знания вопросов темы, свободно оперировал данными исследования и внес обос- нованные предложения. Студент правильно и грамотно ответил на все поставленные вопросы. Практикант получил положитель- ный отзыв от руководителя практики. Приложены первичные документы. Отчет в полном объеме соответствует заданию на практику.
Хорошо	При защите отчета студент показал знания вопросов темы, оперировал данными исследования и внес обоснованные предложе- ния. Задание на практику выполнено в полном объеме. В отчете допущены ошибки, которые носят несущественный характер. Практикант получил положительный отзыв от руководителя практики. Приложены первичные документы.
Удовлетворительно	Отчет по практике имеет поверхностный анализ собранного материала, нечеткую поседовательность изложения материала. Студент при защите отчета по практике не дал полных и аргументированных ответов на заданные вопросы. В отзыве руководителя практики имеются существенные замечания. Приложены первичные документы.
Неудовлетворительно	Отчет по практике не имеет детализированного анализа собранного материала и не отвечает требованиям, изложенным в программе практики. Студент затрудняется ответить на поставленные вопросы или допускает в ответах принципиальные ошибки. Задание на практику выполнено не в полном объеме. В получен- ной характеристике от руководителя практики имеются существенные критические замечания.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачѐта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результа-

ты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

(модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Конструирование и расчѐт автомобиля» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков при- веденным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями,умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений нановые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Приложение
3к рабочей
программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

Конструирование и расчѐт автомобиля

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце-ночного средства в ФОС
1	Устный опрос со-беседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работ- ника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по те- мам/ разделам дисци-плины
2	Курсовое проекти-рование (к/п)	Средство проверки умений применять по-лученные знания по заранее определеннойметодике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Пример задания для выполнения расчетно-графической работы
2	Экзам ен (Экз)	Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех ви- дов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «отлично», «хоро- шо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно»	Примеры экзаменаци-онных билетов

Вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

1. Основные тенденции развития конструкций автомобилей.
2. Классификация автомобилей, требования, состав агрегатов и узлов.
3. Типы приводов, компоновочные схемы автомобилей, этапы проектирования.
4. Определение расчетного момента в трансмиссии автомобиля, крутильныеколебания.
5. Определение основных параметров сцепления, работа буксования и тепло-вой расчет.
6. Конструирование и расчет привода сцепления.
7. Конструктивные схемы коробок передач, диапазон передаточных чисел.
8. Расчет межосевого расстояния.
9. Расчет модуля зубчатых зацеплений. Расчѐт синхронизаторов.
10. Выбор конструктивной схемы многоступенчатой КП. Кинематика и дина-

мика планетарных механизмов.

11. Выбор конструктивной схемы раздаточной коробки, типа межосевого дифференциала.
12. Схемы и состав бесступенчатых фрикционных передач.
13. Основные характеристики, расчѐт размерности гидротрансформатора.
14. Конструирование и расчет карданной передачи. Кинематика, динамика, критическая частота.
15. Прочностной расчет карданных передач, шарниров равных угловых скоростей
16. Схемы главных передач, требования. Обеспечение жесткости главной передачи, выбор типа подшипников.
17. Расчет конусного расстояния и модуля главной передачи
18. Выбор типа межколѐсного дифференциала, коэффициента блокировки.
19. Особенности расчета дифференциала.
20. Расчетные случаи нагружения полуосей неразрезного моста. Расчет на прочность полуосей.
21. Расчетные схемы нагружения, расчет балок мостов. Особенности расчета управляемого моста.
22. Расчѐтная схема подшипников ступицы колеса. Нагрузочные режимы.
23. Собственные частоты колебаний передней и задней подрессоренных масс.
24. Статический прогиб и частота колебаний.
25. Упругая характеристика подвески колѐс. Способы получения нелинейной характеристики.
26. Способы обеспечения постоянства частоты колебаний при измененииинагрузки
27. Типы направляющих устройств подвески. Центр крена. Обеспечение анти-клевкового эффекта. Принципы «подруливания» подвески.
28. Расчет упругих элементов подвески (рессор, цилиндрических пружин, тор-сионов).
29. Тема: Подвеска. Амортизаторы
30. Характеристики амортизатора. Расчѐт силы сопротивления амортизатора.
31. Кинематическое и силовое передаточное число, КПД рулевого управления.
32. Передаточные числа типовых рулевых механизмов. Расчѐт параметров рулевой трапеции.
33. Состав узлов усилителей рулевого управления. Расчѐт производительностигидравлического насоса.
34. Расчѐт силового цилиндра гидроусилителя. Выбор типа распределителя иего расположения.
35. Оценочные показатели тормозного управления. Расчет сил торможения для передней и задней оси.
36. Особенности расчета тормозных моментов барабанных и дисковых
37. механизмов.
38. Тепловой расчет тормозных механизмов. Анализ тормозных механизмов по стабильности моментов при изменении коэффициента трения.

39. Принцип действия клапанного устройства вакуумного усилителя.
40. Характеристика тормозных сил регулятора с коррекцией точки включения.
41. Принципы действия противоблокировочной системы. Характеристика «относительное скольжение - тормозной момент».
42. Типы кузовов
автомобилей43. Типы рам
автомобилей.
44. Задачи расчѐта кузовов и рам.

Пример задания для выполнения курсового проекта

См. методические указания для выполнения курсового проектирования : Е.Е. Баулина, А.В. Круташов, В.В. Серебряков, В.М. Шарипов. Производственная практика и курсовое проектирование по дисциплине «Конструирование и расчѐт автомобиля и трактора». - М: Тракторы и сельхозмашины, 2017. – 72 с.

Пример экзаменационных билетов по дисциплине
«Конструирование и расчѐт автомобиля и трактора»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждениевысшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Конструирование и расчѐт автомобиля »
Направление подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9.

1. Собственные частоты колебаний передней и задней подрессоренных масс.

2. Принципы действия противоблокировочной системы. Характеристика «относительное скольжение - тормозной момент».

Утверждено на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой_____/Келлер А.В./

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждениевысшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Конструирование и расчѐт автомобиля»
Направление подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10.

1. Расчет межосевого расстояния.

2. Оценочные показатели тормозного управления. Расчет сил торможения для передней и задней оси.

Утверждено на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой_____/Келлер А.В.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждениевысшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Конструирование и расчѐт автомобиля»
Направление подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19.

1. Расчет модуля зубчатых зацеплений.

2. Особенности расчета тормозных моментов барабанных и дисковых механизмов.

Утверждено на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой_____/Н.А. Хрипач/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждениевысшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Конструирование и расчѐт автомобиля»
Направление подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20.

1. Расчѐт синхронизаторов.
2. Тепловой расчет тормозных механизмов. Анализ тормозных механизмов по стабильностимоментов при изменении коэффициента трения.

Утверждено на заседании кафедры « » 20 г., протокол № .

Зав. кафедрой_____/Келлер А.В./