**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ваулин С. Д.
Пользователь: vaulinsd
Дата подписания: 19.02.2022

С. Д. Ваулин

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.С1.16 Методы расчета военных гусеничных и колесных машин
**для специальности** 23.05.02 Транспортные средства специального назначения
**уровень** Специалитет
**специализация** Военные гусеничные и колесные машины
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Колесные и гусеничные машины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 23.05.02 Транспортные средства специального назначения, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 948

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гаврилов К. В.
Пользователь: gavrilovkv
Дата подписания: 18.02.2022

К. В. Гаврилов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дуюн В. И.
Пользователь: duiunvi
Дата подписания: 18.02.2022

В. И. Дуюн

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Черепанов С. И.
Пользователь: cherepanovsi
Дата подписания: 18.02.2022

С. И. Черепанов

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Преподавание и изучение дисциплины «Методы расчета ВГ и КМ» имеет следующие цели: формирование у студента профессиональных качеств инженера, способности проводить типовые расчеты агрегатов, узлов и деталей ВГиКМ. Задачи: научить студентов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, прикладные компьютерные программы для проведения расчетов ВГиКМ; знать порядок использования результатов расчетов ВГиКМ при анализе состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения; уметь использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения; уметь использовать в своей профессиональной деятельности на всех стадиях разработки военных гусеничных и колесных машин передовых методов расчета проведения расчетов основных деталей узлов и систем транспортных средств специального назначения проведения расчетов и анализа их результатов при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя 8 тем: Введение. Методы расчета Расчет основных элементов силовой передачи. Расчет синхронизатора Расчеты на усталость Динамические схемы моторно-трансмиссионной установки и подвески Математические модели (системы дифференциальных уравнений) Расчет движителей различных типов Расчет системы подрессоривания Методические основы стандартизации и унификации

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-1 Способен к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования. | Знает: порядок использования передовых методов расчета на всех стадиях разработки транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования.<br>Умеет: использовать в своей профессиональной деятельности на всех стадиях разработки транспортных средств специального назначения передовых методов расчета и проектирования.<br>Имеет практический опыт: проведения расчетов основных деталей узлов и систем транспортных средств специального назначения |
| ПК-9 Способен использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения | Знает: основные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения<br>Умеет: использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения<br>Имеет практический опыт: использования прикладных программ расчета узлов, агрегатов и |

| | |
|---|---|
| | систем транспортных средств специального назначения |
| ПК-11 Способен организовывать процесс производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения | Знает: порядок использования результатов расчетов при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения<br>Умеет: проводить расчеты и использовать их результаты при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения<br>Имеет практический опыт: проведения расчетов и анализа их результатов при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Гидравлика и гидропневмопривод,<br>Шасси военных гусеничных и колесных машин,<br>Энергетические установки,<br>Инженерная графика,<br>Теоретическая механика,<br>Начертательная геометрия,<br>Теория механизмов и машин,<br>Конструкция спецмашин и устройств,<br>Практикум по виду профессиональной деятельности,<br>Теория решения изобретательских задач,<br>Теплотехника,<br>Конструкция транспортных средств специального назначения,<br>Конструкторские компьютерные программы в машиностроении,<br>CAD системы для проектирования наземных транспортно-технологических машин,<br>Электрооборудование наземных машин,<br>Основы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов,<br>Сопротивление материалов,<br>Электротехника и электроника,<br>Основы эргономики и дизайна наземных транспортно-технологических машин,<br>Теория транспортных средств специального назначения,<br>Детали машин и основы конструирования,<br>Материаловедение,<br>Технология конструкционных материалов | Комплексы вооружения военных гусеничных и колесных машин,<br>Моделирование процессов при проектировании и испытаниях военных гусеничных и колесных машин,<br>Управление техническими проектами,<br>CAM (Computer Aided Manufacturing) системы в машиностроении,<br>PDM системы в машиностроении,<br>Трансмиссии специальных типов,<br>Испытания военных гусеничных и колесных машин |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Энергетические установки | Знает: конструкцию и направления развития двигателей внутреннего сгорания (ДВС) военных гусеничных и колесных машины. теоретические и практические вопросы, позволяющие свободно ориентироваться в современной литературе по двигателям внутреннего сгорания и технически грамотно организовывать работы, связанные с эксплуатацией ДВС военных гусеничных и колесных машин. , теоретические и действительные циклы поршневых двигателей; физические процессы, протекающие при осуществлении рабочего цикла; математические модели и методы расчета этих процессов, основы рабочих процессов, систем, конструкций и направлений развития двигателей внутреннего сгорания, их технических и экологических показателей, а также характеристик., основные индикаторные и эффективные показатели двигателей внутреннего сгорания и методы их определения Умеет: определять индикаторные и эффективные показатели ДВС, разрабатывать меры по повышению эффективности использования ДВС при эксплуатации транспортных средств специального назначения, использовать теоретические и практические знания в области энергетических установок для принятия обоснованных технических решений и технологий при решении задач профессиональной деятельности, прикладное программное обеспечение при расчете и моделировании технических объектов и технологических процессов, рассчитывать характеристики ДВС; анализировать конструкцию ДВС., проводить измерения основных индикаторных и эффективных показателей двигателей внутреннего сгорания Имеет практический опыт: использования теоретических и практических знаний в области энергетических установок для принятия обоснованных технических решений обеспечения надежности и минимизации эксплуатационных затрат при эксплуатации транспортных средств специального назначения, использования теоретических и практических знаний в области энергетических установок для принятия обоснованных технических решений и технологий при решении задач профессиональной деятельности, прикладного программного обеспечения при расчете и моделировании технических объектов и технологических процессов, Расчетов характеристик ДВС, анализа конструкции ДВС, оформления результатов испытаний в виде отчёта |
| Практикум по виду профессиональной деятельности | Знает: Требования к технической документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения,, основные методы исследований и испытаний транспортных средств специального назначения, стадии производства военных гусеничных и колесных машин, основные CAD/CAE и специализированные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения Умеет: Разрабатывать документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения с использованием CAD/CAE программ, проводить исследования транспортных средств специального назначения с использованием CAD/CAE программ, использовать передовые технологии и методы организации производства, выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения с |

| | |
|---|---|
| | использованием прикладных программ расчета Имеет практический опыт: Разработки документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения с использованием CAD/CAE программ, проведения исследований транспортных средств специального назначения с использованием CAD/CAE программ, профессиональной деятельности на всех стадиях производства военных гусеничных и колесных машин, выполнения расчетов узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения с использованием прикладных программ расчета |
| Конструкция транспортных средств специального назначения | Знает: основные принципы, заложенные в основу конструкции транспортных средств специального назначения, базовые конструкции транспортных средств специального назначения Умеет: использовать знания конструкции транспортных средств специального назначения для предварительного анализа новых конструктивных решений, на основе анализа конструкции транспортных средств специального назначения составлять технические описания их узлов, агрегатов и систем. Имеет практический опыт: первоначальными навыками технического описания устройства узлов и агрегатов транспортных средств специального назначения, первоначальными навыками выполнения кинематических схем и сборочных чертежей узлов транспортных средств специального назначения |
| Шасси военных гусеничных и колесных машин | Знает: Направления совершенствования трансмиссий, приводящих к повышению эффективности всей машины: повышение КПД, снижение массо-габаритных показателей, себестоимости , Состояние вопроса о перспективных шасси военных гусеничных и колесных машин в мире и в России, Основы теории планетарных механизмов, современные конструкции планетарных коробок передач ведущих фирм мира. Методы расчета кинематики и динамики планетарных коробок передач Умеет: Анализировать влияние свойств трансмиссии на эффективность военных гусеничных и колесных машин в целом , Анализировать тенденции применения новых идей в совершенствовании шасси военных машин на новой элементной базе , Сформулировать задачи теоретических исследований планетарных коробок передач, основанных на новых схемах, в частности сформулировать кинематическое задание Имеет практический опыт: Создания и использования критериальной базы для оценки эффективности модернизации конкретных военных гусеничных и колесных машин, Теоретических расчетов шасси ВГиКМ для перспективных конструкций, Теоретического обоснования целесообразности применения новых схем планетарных механических и бесступенчатых гидравлических и электрических трансмиссий |
| Детали машин и основы конструирования | Знает: принципы работы деталей и узлов машин, методы инженерных расчетов по критериям работоспособности, основные принципы проектирования и конструирования, необходимые для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности; нормативные требования к проектированию типовых деталей машин и разработке технической документации в области транспортно-технологических машин, основные критерии работоспособности деталей и узлов машин и методики их расчета и выбора, основы проектирования технических объектов; основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинематических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых деталей и узлов транспортных машин, транспортного и технологического оборудования, методы инженерных расчетов по критериям работоспособности, основные принципы |

| | |
|---|---|
| | проектирования и конструирования, необходимые для принятия обоснованных технических решений, Умеет: проводить исследования и расчеты основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчеты на прочность и жесткость типовых элементов различных и конструкций необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности; использовать стандарты, нормы и правила проектирования и расчета при разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, выполнять декомпозицию поставленной задачи, формулировать способы решения основной задачи и подзадач в предметной области машиноведения, деталей машин и основ конструирования, выбирать оптимальные способы их решения, применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов; применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности, проводить исследования и расчеты основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчеты на прочность и жесткость типовых элементов различных и конструкций необходимых для принятия обоснованных технических решений, Имеет практический опыт: проведения исследований и расчетов основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчетов на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций деталей машин, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности; разработки технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью, выбора наиболее подходящих инженерных методов решения основных задач проектирования типовых деталей и узлов транспортных машин, транспортного и технологического оборудования с учетом имеющихся технических/технологических ограничений, разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составления спецификаций, проведения исследований и расчетов основных видов механизмов, их кинематических и динамических характеристик; расчетов на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций деталей машин |
| Основы автоматизированного проектирования наземных транспортно-технологических комплексов | Знает: основные CAD-программы, используемые при расчете, моделировании и проектировании технических объектов, порядок использования современного прикладного программного обеспечения, основные приемы моделирования деталей, создания сборок, схем в CAD программах, принципы работы CAD-программ, основные приемы разработки, деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий, принципы работы CAD-программ, методов расчета и проектирования деталей сборочных единиц, порядок выполнения расчетов деталей и сборок, порядок разработки технической документации Умеет: разрабатывать детали, сборки и схемы с использованием современного прикладного программного обеспечения, инженерную техническую документацию, моделировать детали, создавать сборочные единицы, схемы, проводить расчеты наземных транспортно-технологических комплексов, используя CAD программы, разрабатывать детали, сборки и схемы используя современные информационные технологии и системы автоматизированного проектирования, Использовать современные CAD- |

| | |
|---|---|
| | программы для проведения расчетов и проектирования деталей и сборочных единиц, оформлять техническую документацию при разработке транспортных средств специального назначения Имеет практический опыт: разработки деталей, сборок, схем и технической документации с использованием современного прикладного программного обеспечения, моделирования деталей, создания сборочных единиц, схем, проведения расчетов наземных транспортно-технологических комплексов, используя CAD программы, разработки деталей, сборок и схем с использованием современных информационных технологий и систем автоматизированного проектирования, проведения расчетов и проектирования деталей и сборок, с использованием современных CAD- программ, оформления технической документации при разработке транспортных средств специального назначения |
| Основы эргономики и дизайна наземных транспортно-технологических машин | Знает: Основные эргономические характеристик транспортных средств специального назначения., Современные направления совершенствования эргономических характеристик в области транспортных средств специального назначения Умеет: Анализировать состояние и перспективы развития основных эргономических характеристик транспортных средств специального назначения., Выполнять расчеты эргономических характеристик транспортных средств специального назначения Имеет практический опыт: Анализа некоторых эргономических характеристик транспортных средств специального назначения., Выполнения расчетов эргономических характеристик транспортных средств специального назначения |
| Инженерная графика | Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов; Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; Правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: Анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов. , Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, применять полученные знания и навыки, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании;навыками выполнения графических работ; навыками решения метрических задач, пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображенияпространственных форм на плоскости проекций , выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, самостоятельно пользоваться учебной и справочной литературой. Графическим пакетом. |
| Электротехника и электроника | Знает: устройство, принцип действия, основные области применения основных электротехнических и электронных устройств; основные |

| | |
|---|---|
| | методы расчета электрических схем; принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока; принцип действия основных электроизмерительных приборов , принцип действия основных электроизмерительных приборов, современное электротехническое и электронное оборудование систем автоматизации, контроля, диагностики , устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических и электронных устройств ; основные методы расчета электрических схем; принцип действия электрических машин постоянного и переменного тока; принцип действия основных электроизмерительных приборов; современное электротехническое и электронное оборудование систем автоматизации, контроля, диагностики Умеет: применять методы анализа и расчета электрических и магнитных цепей в профессиональной деятельности; применять компьютерные средства для проведенияpасчетов; правильно выбирать электроизмерительные приборы для проведения измерений; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок , правильно выбирать электроизмерительные приборы для проведения измерений; использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок, самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи, самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; использовать современное электротехническое и электронное оборудование при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: расчета электрических и магнитных цепей; расчета электронных схем; разработки технической документации в соответствии со стандартами и другими нормативными документами, проведения измерений и наблюдений электрических величин и явлений, обработки и представления экспериментальных данных и результатов испытаний, расчета электрических и магнитных цепей; расчета электронных схем; разработки технической документации в соответствии со стандартами и другими нормативными документами , решения электротехнических задач в профессиональной деятельности |
| Начертательная геометрия | Знает: основы проекционного черчения, основные законы начертательной геометрии, основы построения изображений пространственных объектов, Способы получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании и умении решать на этих моделях задачи, связанные пространственными формами и отношениями Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, Анализировать и моделировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять компьютерные технологии для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов Имеет практический опыт: решения задач с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения, построения пространственных изображений геометрических объектов, получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; навыками выполнения графических работ. |
| Конструкторские компьютерные | Знает: правила разработки и требования к оформлению документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического |

| | |
|---|---|
| программы в машиностроении | обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения,, Основные конструкторские компьютерные программы, применяемые при разработке транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования., основные конструкторские компьютерные программы, последовательность выполнения расчетов с использованием этих программ Умеет: использовать конструкторские компьютерные программы для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения,, Использовать конструкторские компьютерные программы для выполнения расчетов и проектирования транспортных средств специального назначения , выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, используя возможности основных конструкторских компьютерных программ Имеет практический опыт: использования конструкторских компьютерных программ для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения,, Использования конструкторских компьютерных программ для выполнения расчетов и проектирования транспортных средств специального назначения , выполнения расчетов узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, используя возможности основных конструкторских компьютерных программ |
| Материаловедение | Знает: физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях их эксплуатации, закономерности формирования структуры материалов при затвердевании, пластической деформации и термической обработке; Умеет: осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, устанавливать взаимосвязь комплекса физико-механических свойств со структурой; с позиций эксплуатационных требований рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий. Имеет практический опыт: использования справочных материалов, программ и информационных ресурсов при выборе материалов для изделий различного назначения, анализа технологических процессов, влияющих на качество получаемых изделий, с позиций эксплуатационных требований рационально выбирать материалы для обеспечения прочности, надежности и долговечности изделий. |
| Гидравлика и гидропневмопривод | Знает: Основы функционирования гидропневмосистем, законы течения жидкости и газа для их применения в гидравлических и пневматических приводах, принципов действия основных источников энергии вышеназванных приводов, устройство гидромашин и гидроаппаратов; основные особенности гидравлических и пневматических приводов Умеет: Выполнять простейшие гидравлические расчеты, проводить анализ простейших гидравлических схем, самостоятельно решать технические задачи, связанные с гидравликой, снимать типовые характеристики элементов гидравлических и пневматических систем Имеет практический опыт: Чтения и составления принципиальных гидравлических и пневматических схем при разработке транспортных средств специального назначения, решения прикладных гидравлических задач, настройки гидропневмоаппаратуры |
| Электрооборудование наземных машин | Знает: общие принципы работы измерительных приборов, электрических машин и аппаратов, основных функциональных узлов электрооборудования военных гусеничных и колесных машин, общие принципы работы измерительных приборов, электрических машин и |

| | |
|---|---|
| | аппаратов, основных функциональных узлов электрооборудования военных гусеничных и колесных машин, все этапы разработки систем электрооборудования транспортного средства специального назначения с использованием передовых методов расчёта и проектирования Умеет: учитывать особенности устройства приборов систем электрооборудования при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, анализировать и производить сравнительную оценку вариантов рассматриваемых систем электрооборудования военных гусеничных и колесных машин, на любой стадии разработки систем электрооборудования транспортного средства специального назначения готовить необходимый объём расчётной, конструкторской и технологической документации с использованием передовых методов расчёта и проектирования Имеет практический опыт: учета особенностей устройства приборов систем электрооборудования при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, выполнения анализа состояния и перспектив развития приборов и агрегатов систем электрооборудования военных гусеничных и колесных машин, подготовки необходимого объёма расчётной, конструкторской и технологической документации по системам электрооборудования с использованием передовых методов расчёта и проектирования |
| Теория решения изобретательских задач | Знает: Возможности использования инструментов ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью на всех стадиях разработки транспортных средств специального назначения., Основные современные и перспективные методы проведения научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования транспортных средств специального назначения с помощью инструментов ТРИЗ , Возможности использования инструментов ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей. Умеет: Использовать инструменты ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью, Проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке путей совершенствования транспортных средств специального назначения с помощью инструментов ТРИЗ, Использовать инструменты ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей. Имеет практический опыт: Использования инструментов ТРИЗ для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью, Проведения теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке путей совершенствования транспортных средств специального назначения с помощью инструментов ТРИЗ, Использования инструментов ТРИЗ для постановки и решения инженерных и научно-технических задач в сфере своей профессиональной деятельности с использованием естественнонаучных и математических моделей. |
| Конструкция спецмашин и устройств | Знает: Особенности устройства узлов и агрегатов спецмашин и устройств, порядок организации их производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, Порядок проведения анализа состояния специальных машин для определения перспектив их развития, Устройство и принципы действия и особенности использования спецмашин и устройств Умеет: Учитывать особенности устройства агрегатов, узлов и деталей спецмашин при организации |

| | |
|---|---|
| | процесса их производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, учитывать особенности устройства специальных машин при анализе состояния и перспектив их развития, организовывать и проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования специальных машин, Анализировать конструкцию спецмашин, сравнивать показатели на основе изученных образцов спецмашин и устройств, проводить расчеты основных механизмов и узлов спецмашин Имеет практический опыт: Учета особенностей устройства агрегатов, узлов и деталей спецмашин при организации процесса их производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта, учета особенностей устройства специальных машин при анализе состояния и перспектив их развития, организации и проведении теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования специальных машин, Анализа конструкции спецмашин, выполнения расчетов основных механизмов и узлов спецмашин |
| CAD системы для проектирования наземных транспортно-технологических машин | Знает: Основные CAD системы, применяемые при разработке транспортных средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования., основные CAD системы, последовательность выполнения расчетов с использованием этих программ, правила разработки и требования к оформлению документации для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, Умеет: Использовать CAD системы для выполнения расчетов и проектирования транспортных средств специального назначения, выполнять расчеты узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, используя возможности основных CAD систем, использовать CAD системы для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, Имеет практический опыт: Использования CAD систем для выполнения расчетов и проектирования транспортных средств специального назначения, выполнения расчетов узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, используя возможности основных CAD систем, использования CAD систем для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения, |
| Технология конструкционных материалов | Знает: Основные свойства металлов и сплавов (механические, физические, технологические, эксплуатационные). Маркировку сталей и сплавов. композиционные материалы. Оборудование применяемое для механической обработки:токарные,фрезерные,сверлильные,шлифовальные станки.Применяемый инструмент: резцы, фрезы, сверла, зенкера, развертки, метчики, шлифовальные круги. Сварочное оборудование., Основные свойства металлов и сплавов(механические,физические,технологические,эксплуатационные). Маркировку сталей и сплавов.композиционные материалы. Умеет: Определять станки при организации производства. Использовать необходимые типы станков, закреплять инструмент и заготовки. Изображать схему получения деталей механической обработкой. Рассчитывать параметры получения сварного соединения дуговой и контактной сваркой. Выбирать способ нарезания зубчатых колес., Использовать знание свойств материалов при проектировании новых транспортных средств. Имеет практический опыт: Разработки технологической документации для организации производства деталей , |

| | |
|---|---|
| | Определения свойств материалов с использованием их маркировки и справочных документов |
| Сопротивление материалов | Знает: основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций, подходы к решению технических проблем прочности и жесткости при решении инженерных и научно-технических задач, основы проектирования и современные методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов машин и конструкций, подходы к решению технических проблем прочности и жесткости при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов, основные положения и принципы сопротивления материалов, классификацию видов нагружения стержня, механические характеристики материалов, основные положения теорий напряженного и деформированного состояний, гипотезы начала пластических деформаций и разрушения при сложном нагружении, необходимых для принятия обоснованных технических решений, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий при решении задач профессиональной деятельности Умеет: выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых деталей транспортных средств специального назначения при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии. Проводить испытания типовых деталей транспортных средств специального назначения на растяжение и сжатие, определять напряжения и деформации при изгибе, соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты, выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов, моделируемых с помощью стержня при простых видах нагружения и при сложном напряженном состоянии, выполнять расчетные исследования элементов конструкций на прочность и жесткость для обеспечения их нормальной эксплуатации. Проводить испытания на растяжение и сжатие, определять напряжения и деформации при изгибе. Применять электротензометрии для определения деформаций, определять внутренние силовые факторы в поперечном сечении стержня, выполнять расчеты на прочность и жесткость при простых видах нагружения и при сложном нагружении стержня Имеет практический опыт: выполнения прикладных расчетов на прочность типовых деталей транспортных средств специального назначения. Проведения испытаний типовых деталей транспортных средств специального назначения на растяжение и сжатие, определения напряжений и деформаций при изгибе, выполнения прикладных расчетов на прочность типовых деталей машин и механизмов., выполнения расчетных исследований элементов конструкций на прочность и жесткость для обеспечения их нормальной эксплуатации. Проведения испытаний на растяжение и сжатие, определения напряжений и деформаций при изгибе. Применения электротензометрии для определения деформаций, расчетов на прочность и жесткость стержневых систем |
| Теплотехника | Знает: Законы и методы термодинамики и теплообмена при решении профессиональных задач, законы термодинамики, процессы взаимного преобразования теплоты и работы, основные понятия, законы и модели термодинамики и теплообмена Умеет: использовать методы решения различных задач тепломассообмена, выполнять расчеты и анализ рабочих процессов и циклов теплотехнических установок с целью достижения их наивысшей энергетической эффективности, Выполнять теоретические и экспериментальные научные исследования в процессе разработки теплотехнических систем транспортных средств |

| | |
|---|---|
| | специального назначения Имеет практический опыт: применения методов решения различных задач тепломассообмена, Решения различных задач тепломассообмена при эксплуатации наземных транспортно-технологических комплексов и их компонентов, участия в разработке технологической документации при проектировании теплотехнических систем транспортных средств специального назначения |
| Теория механизмов и машин | Знает: Основные виды механизмов, их функциональные возможности и области применения., Устройство и условия работы механизмов, используемых в узлах и агрегатах и системах транспортных средств специального назначения, Устройство, параметры и характеристики механизмов, используемых в узлах и агрегатах транспортных средств специального назначения Умеет: Составлять структурные и кинематические схемы механизмов. Проводить структурный, кинематический, кинетостатический анализ механизмов графическими, графоаналитическими и аналитическими методами. Проводить расчеты механизмов. Синтезировать зубчатую передачу. Проводить расчет передаточных чисел различных передач, Разрабатывать технические задания на совершенствование механизмов и узлов, применяемых в транспортных средствах специального назначения, Определять степень нагруженности и ресурс механизмов,используемых в узлах и агрегатах транспортных средств специального назначения Имеет практический опыт: Основами составления структурных и кинематических схем механизмов. Методами и алгоритмами решения прикладных задач применительно к анализу и синтезу типовых механизмов и кинематических цепей, Прикладными программами расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения, оценки надежности механизмов, используемых в узлах и агрегатах транспортных средств специального назначения, |
| Теория транспортных средств специального назначения | Знает: Порядок проведения тяговых расчетов, определения сил и моментов, действующих в агрегатах и узлах транспортных средств специального назначения, Порядок проведения тяговых расчетов транспортных средств специального назначения при различных условиях их использования, Теорию движения военных гусеничных и колесных машин Умеет: Использовать результаты тяговых расчетов при проектировании узлов и агрегатов транспортных средств специального назначения, при организации их эксплуатации., Использовать результаты тяговых расчетов при проведении анализа состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения, оценивать влияние подвижности на показатели машин и на этой основе осуществлять оптимальный выбор конструкций военных гусеничных и колесных машин Имеет практический опыт: Выполнения различных расчетов транспортных средств специального назначения, необходимых для правильной организации из производства, модернизации и эксплуатации, Выполнения тяговых расчетов, необходимых для анализа состояния и перспектив развития транспортных средств специального назначения, оценки влияния подвижности на показатели машин и на этой основе осуществлять оптимальный выбор конструкций военных гусеничных и колесных машин, определения перспектив развития и совершенствования |
| Теоретическая механика | Знает: общие законы механики, которым подчиняются движение и равновесие систем материальных тел с учетом возникающих при этом механических взаимодействий, общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; основные математические модели теоретической механики и области их применимости, модели, законы, принципы теоретической |

| | |
|---|---|
| | механики для применения их в профессиональной деятельности Умеет: строить механические и математические модели технических систем и исследовать их, квалифицированно применяя основные методы статического, кинематического и динамического анализа механических систем, применять законы механики при решении плоских задач статики, кинематики и динамики материальной точки, системы материальных точек, твердого тела, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики Имеет практический опыт: построения различных моделей технических систем и исследования их, применения основных методов статического, кинематического и динамического анализа механических систем, математического моделирования механического движения и взаимодействия материальных тел в простейших механизмах, использования созданных математических моделей для решения типовых задач в профессиональной области, моделирования задач механики, решать созданные математические модели |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 148,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|---|---|---|
| | | Номер семестра | |
| | | 8 | 9 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 288 | 144 | 144 |
| *Аудиторные занятия:* | 128 | 64 | 64 |
| Лекции (Л) | 64 | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 64 | 32 | 32 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 139,25 | 70,75 | 68,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Самостоятельный поиск материалов по ВГиКМ для использования в качестве исходных данных при выполнения курсовой работы | 20,75 | 20.75 | 0 |
| Подготовка к лекциям | 10 | 0 | 10 |
| Подготовка к экзамену | 13,5 | 0 | 13.5 |
| Подготовка к зачету | 20 | 20 | 0 |
| подготовка к практическим занятиям | 15 | 0 | 15 |
| подготовка к лекционным занятиям | 10 | 10 | 0 |
| Подготовка к практическим занятиям | 20 | 20 | 0 |
| Выполнение курсовой работы | 30 | 0 | 30 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 20,75 | 9,25 | 11,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет,КР | экзамен,КР |

## 5. Содержание дисциплины

| № | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по |
|---|---|---|

| раздела | | видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Методы расчета | 4 | 2 | 2 | 0 |
| 2 | Схема трансмиссии. Расчет основных параметров трансмиссии. | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 3 | Методика установления нагрузок в механизмах и узлах ВГиКМ | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 4 | Расчет зубчатых передач | 12 | 6 | 6 | 0 |
| 5 | Расчет подшипников качения | 12 | 6 | 6 | 0 |
| 6 | Расчет валов и шлицевых соединений | 12 | 6 | 6 | 0 |
| 7 | Сцепления механических трансмиссий. Фрикционные узлы трансмиссий гусеничных машин | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 8 | Коробки передач механических трансмиссий | 16 | 8 | 8 | 0 |
| 9 | Раздаточные коробки | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 10 | Карданные передачи | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 11 | Главные передачи и привод к ведущим колесам | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 12 | Бортовые передачи гусеничных машин | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 13 | Расчет системы подрессоривания. Подвеска гусеничных машин | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 14 | Расчет движителей различных типов. Гусеничный движитель | 8 | 4 | 4 | 0 |

## 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Введение. Методы расчета транспортных и тяговых машин | 2 |
| 2,3 | 2 | Схема трансмиссии. Расчет основных параметров трансмиссии. | 4 |
| 4,5 | 3 | Методика установления нагрузок в механизмах и узлах ВГиКМ | 4 |
| 6,7,8 | 4 | Расчет зубчатых передач | 6 |
| 9,10,11 | 5 | Расчет подшипников качения | 6 |
| 12,13,14 | 6 | Расчет валов и шлицевых соединений | 6 |
| 15,16 | 7 | Сцепления механических трансмиссий. Фрикционные узлы трансмиссий гусеничных машин | 4 |
| 17,18 | 8 | Коробки передач механических трансмиссий. Кинематические схемы. Построение ряда передаточных чисел. Конструктивные схемы. | 4 |
| 19,20 | 8 | Коробки передач механических трансмиссий. Расчет геометрии и условий зацепления зубчатых колес. Расчет на прочность зубчатых колес. | 4 |
| 21,22 | 9 | Раздаточные коробки | 4 |
| 23,24 | 10 | Карданные передачи | 4 |
| 25,26 | 11 | Главные передачи и привод к ведущим колесам | 4 |
| 27,28 | 12 | Бортовые передачи гусеничных машин | 4 |
| 29,30 | 13 | Расчет системы подрессоривания. Подвеска гусеничных машин | 4 |
| 31,32 | 14 | Расчет движителей различных типов. Гусеничный движитель | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Введение. Методы расчета транспортных и тяговых машин | 2 |
| 2,3 | 2 | Схема трансмиссии. Расчет основных параметров трансмиссии. | 4 |
| 4,5 | 3 | Методика установления нагрузок в механизмах и узлах ВГиКМ | 4 |
| 6,7,8 | 4 | Расчет зубчатых передач | 6 |
| 9,10,11 | 5 | Расчет подшипников качения | 6 |
| 12,13,14 | 6 | Расчет валов и шлицевых соединений | 6 |
| 15,16 | 7 | Сцепления механических трансмиссий. Фрикционные узлы трансмиссий гусеничных машин | 4 |
| 17,18 | 8 | Коробки передач механических трансмиссий. Кинематические схемы. Построение ряда передаточных чисел. Конструктивные схемы. | 4 |
| 19,20 | 8 | Коробки передач механических трансмиссий. Расчет геометрии и условий зацепления зубчатых колес. Расчет на прочность зубчатых колес. миссии, моделирования переходных процессов | 4 |
| 21,22 | 9 | Раздаточные коробки | 4 |
| 23,24 | 10 | Карданные передачи | 4 |
| 25,26 | 11 | Главные передачи и привод к ведущим колесам | 4 |
| 27,28 | 12 | Бортовые передачи гусеничных машин | 4 |
| 29,30 | 13 | Расчет системы подрессоривания. Подвеска гусеничных машин | 4 |
| 31,32 | 14 | Расчет движителей различных типов. Гусеничный движитель | 4 |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---|---|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Самостоятельный поиск материалов по ВГиКМ для использования в качестве исходных данных при выполнения курсовой работы | Гришкевич, А. И. Проектирование трансмиссий автомобилей Справочник Под общ. ред. А. И. Гришкевича. - М.: Машиностроение, 1984. - 268 с. ил. | 8 | 20,75 |
| Подготовка к лекциям | Высоцкий, М. С. Грузовые автомобили: Проектирование и основы конструирования М. С. Высоцкий, Л. Х. Гилелес, С. Г. Херсонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1995. - 256 с. ил. | 9 | 10 |
| Подготовка к экзамену | Гришкевич, А. И. Автомобили: Теория Учебник А. И. Гришкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 1986. - 208 с. ил. | 9 | 13,5 |
| Подготовка к зачету | Гришкевич, А. И. Автомобили: Теория Учебник А. И. Гришкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 1986. - 208 с. ил. | 8 | 20 |
| подготовка к практическим занятиям | Вахламов, В. К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Сервис трансп. и техн. машин и оборудования (автомобил. трансп.)" направления "Эксплуатация | 9 | 15 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | назем. трансп. и трансп. оборудования" В. К. Вахламов. - М.: Академия, 2007. - 556, [1] с. ил. 22 см. | | |
| подготовка к лекционным занятиям | Высоцкий, М. С. Грузовые автомобили: Проектирование и основы конструирования М. С. Высоцкий, Л. Х. Гилелес, С. Г. Херсонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1995. - 256 с. ил. | 8 | 10 |
| Подготовка к практическим занятиям | Высоцкий, М. С. Грузовые автомобили: Проектирование и основы конструирования М. С. Высоцкий, Л. Х. Гилелес, С. Г. Херсонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1995. - 256 с. ил. | 8 | 20 |
| Выполнение курсовой работы | Высоцкий, М. С. Грузовые автомобили: Проектирование и основы конструирования М. С. Высоцкий, Л. Х. Гилелес, С. Г. Херсонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1995. - 256 с. ил. | 9 | 30 |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | Текущий контроль | Задание 1 | 1 | 4 | Порядок начисления баллов<br>1. Составлена схема – 1 балл<br>2. Определены силы и построена эпюра сил<br>3. Построена эпюра напряжений<br>4. Определено наиболее рациональное расположения сил на стержне – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | зачет |
| 2 | 8 | Текущий контроль | Задние 2 | 1 | 8 | Порядок начисления баллов:<br>1. Нарисовать схему расположения сил на стержне (сила с минусом направлена влево, 0 – сила отсутствует в данном сечении). – 1 балл<br>2. Определить продольные силы в сечениях стержня и построить эпюру этих сил. – 1 балл<br>3. Определить напряжения в каждом участке стержня). – 1 балл<br>4. Определить наиболее оптимальное расположение сил с точки зрения | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | нагружения. – 1 балл<br>5. Определить наименее оптимальное расположение сил с точки зрения нагружения. – 1 балл<br>6. Определить запас прочности на каждом участке. – 1 балл<br>7. Определить работоспособность по самостоятельно выбранному материалу – 1 балл<br>8. Подобрать материал по результатам расчета с заданным запасом прочности – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | |
| 3 | 8 | Текущий контроль | Задание 3 | 1 | 3 | Порядок начисления баллов<br>1. Задача решена – 1 балл<br>2. По назначенному диаметру трубы и соотношению диаметров подобрать материал трубы. – 1 балл<br>3. Увеличить усилие на приводе и без изменения геометрических размеров обеспечить работоспособность с первоначальным запасом прочности – 1 балл.<br>Не выполнено - 0 баллов | зачет |
| 4 | 8 | Текущий контроль | Задание 4 | 1 | 5 | Порядок начисления баллов<br>1. Определен допустимый вес груза – 1 балл<br>2. Подобраны параметры сечений стержней, чтобы они были равнопрочными – 1 балл<br>3. Предложены технические решения по обеспечению грузоподъемности кран-стрелы при заданной нагрузке. – 1 балл<br>4. Предложенное решение подтверждено расчетами – 1 балл<br>5. Выбрать трубы для кран-стрелы, удовлетворяющих условиям прочности – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | зачет |
| 5 | 8 | Текущий контроль | Задание 5 | 1 | 5 | Порядок начисления баллов<br>1. Определить величину допускаемой нагрузки для стержня из магниевого сплава – 1 балл<br>2. Определить наиболее оптимальное расположение сил с точки зрения нагружения – 1 балл<br>3. Определить наименее оптимальное расположение сил с точки зрения нагружения -1 балл<br>4. Определить работоспособность по выбранному Вами материалу – 1 балл<br>5. Подобрать материал по результатам расчетов с заданным Вами запасом прочности 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | зачет |
| 6 | 8 | Текущий | Задание 6 | 1 | 3 | Порядок начисления баллов: | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | контроль | | | | 1. Правильно определены перемещения на каждом участке – 1 балл<br>2. Определено суммарное перемещение т.А относительно т.В – 1балл<br>3. Правильно определены параметры материала – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | |
| 7 | 8 | Текущий контроль | Задание 7 | 1 | 3 | Порядок начисления баллов<br>1. Определены параметры материала – 1 балл<br>2. Правильно составлены уравнения расчета – 1 балл<br>3. Определена максимальная длина стержня – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | зачет |
| 8 | 8 | Текущий контроль | Задание 8 | 1 | 5 | Порядок начисления баллов:<br>1. Определен модуль упругости материала – 1 балл<br>2. Коэффициент температурного расширения – 1 балл<br>3. Предел прочности – 1 балл<br>4. Определен запас прочности при Δt оС. – 1 балл<br>5. Определить Δt оС для обеспечения коэффициента запаса по прочности 1 – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | зачет |
| 9 | 8 | Текущий контроль | Задание 9 | 1 | 4 | Порядок начисления баллов<br>1. Определен модуль упругости материала болта<br>2. Определен модуль упругости материала втулки<br>3. Определен запас прочности по условиям задачи – 1 балл<br>4. Определены условия запаса прочности – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | зачет |
| 10 | 8 | Текущий контроль | Задание 10 | 1 | 5 | Порядок начисления баллов<br>1. Толщина стенки – 1 балл<br>2. Главные напряжения – 1 балл<br>3. Максимальные касательные напряжения -1 балл<br>4. Приращение длины окружности баллона – 1 балл<br>5. Приращение наружного диаметра баллона – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | зачет |
| 11 | 9 | Текущий контроль | Задание 11 | 1 | 3 | Порядок начисления баллов<br>Определены<br>1. Недостающий радиус – 1 балл<br>2. Запас прочности по условиям задачи – 1балл<br>3. Откорректированы данные для выполнения условия по запасу прочности – 1 балл | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Не выполнено - 0 баллов | |
| 12 | 9 | Текущий контроль | Задание 12 | 1 | 5 | По назначенным размерам определить величины главных моментов инерции для 5 указанных фигур<br>Порядок начисления баллов<br>За каждое выполненное упражнение – 1 балл<br>Не выполнено – 0 баллов | экзамен |
| 13 | 9 | Текущий контроль | Задание 13 | 1 | 3 | Порядок начисления баллов<br>1. Определить диаметр вала -1 балл<br>2. Определить наиболее оптимальное расположение крутящих моментов и вычислить необходимый диаметр вала.- 1 балл<br>3. Определить диаметр полого вала с соотношение dвн/dн= - 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | экзамен |
| 14 | 9 | Текущий контроль | Задание 14 | 1 | 4 | Порядок начисления баллов<br>1. Рассчитана прочность стержней – 1 балл<br>2. Рассчитана жесткость стержней – 1 балл<br>3. Рассчитан вес стержней – 1 балл<br>4. Выполнено сравнение указанных показателей – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | экзамен |
| 15 | 9 | Текущий контроль | Задание 15 | 1 | 1 | Порядок начисления баллов<br>1. Задача решена правильно – 1 балл<br>2. Задача не решена – 0 баллов | экзамен |
| 16 | 9 | Текущий контроль | Задание 16 | 1 | 7 | Порядок начисления баллов:<br>Определить<br>1. Грузоподъемность – 1 балл<br>2. Полную массу машины – 1 балл<br>3. Минимальную и максимальную скорость – 1 балл<br>4. Необходимую мощность двигателя – 1 бвлл<br>5. Схему трансмиссии – 1 балл<br>6. Общий К.П.Д. трансмиссии – 1 балл<br>7. Тип и размер шин – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | экзамен |
| 17 | 9 | Текущий контроль | Задание 17 | 1 | 5 | Порядок начисления баллов:<br>Определить<br>1. Общее передаточное число трансмиссии – 1 балл<br>2. Переменное и постоянное передаточное число трансмиссии – 1 балл<br>3. Провести разбиение передаточных чисел по агрегатам трансмиссии – 1 балл<br>4. Схему трансмиссии – 1 балл<br>5. Общий К.П.Д. трансмиссии – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | экзамен |
| 18 | 9 | Текущий | Задание 18 | 1 | 5 | Порядок начисления баллов: | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | контроль | | | | Определить<br>1. Динамический диапазон КПП – 1 балл<br>2. Количество передач для заданного диапазона – 1 балл<br>3. Провести разбиение передаточных чисел по закону геометрической прогрессии – 1 балл<br>4. Выполнить корректировку передаточных чисел – 1 балл<br>5. Построить лучевую диаграмму скоростей – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | |
| 19 | 9 | Текущий контроль | Задание 19 | 1 | 5 | Геометрический расчет зубчатых зацеплений в КПП<br>Порядок начисления баллов:<br>Определить геометрические параметры зубчатых зацеплений для 5 передач<br>1. Выполнен расчет для одной передачи – 1 балл<br>Не выполнено – 0 баллов | экзамен |
| 20 | 9 | Текущий контроль | Задание 20 | 1 | 5 | Порядок начисления баллов:<br>Выполнить прочностной расчет зубчатых зацеплений для 5 передач<br>1. Выполнен расчет для одной передачи – 1 балл<br>Не выполнено – 0 баллов | экзамен |
| 21 | 9 | Текущий контроль | Задание 21 | 1 | 6 | Порядок начисления баллов:<br>1. Выполнен расчет первичного вала – 1 балл<br>2. Выполнен расчет промежуточного вала – 1 балл<br>3. Выполнен расчет вторичного вала – 1 балл<br>4. Выполнен расчет подшипников первичного вала – 1 балл<br>5. Выполнен расчет подшипников промежуточного вала – 1 балл<br>6. Выполнен расчет подшипников вторичного вала – 1 балл<br><br>Не выполнено – 0 баллов | экзамен |
| 22 | 9 | Курсовая работа/проект | Раздел 1 | - | 7 | Порядок начисления баллов:<br>Определить<br>1. Грузоподъемность – 1 балл<br>2. Полную массу машины – 1 балл<br>3. Минимальную и максимальную скорость – 1 балл<br>4. Необходимую мощность двигателя – 1 балл<br>5. Схему трансмиссии – 1 балл<br>6. Общий К.П.Д. трансмиссии – 1 балл<br>7. Тип и размер шин – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | кур-совые работы |
| 23 | 9 | Курсовая работа/проект | Раздел 2 | - | 5 | Порядок начисления баллов:<br>Определить | кур-совые |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 1. Общее передаточное число трансмиссии – 1 балл<br>2. Переменное и постоянное передаточное число трансмиссии – 1 балл<br>3. Провести разбиение передаточных чисел по агрегатам трансмиссии – 1 балл<br>4. Схему трансмиссии – 1 балл<br>5. Общий К.П.Д. трансмиссии – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | работы |
| 24 | 9 | Курсовая работа/проект | Раздел 3 | - | 5 | Порядок начисления баллов:<br>Определить<br>1. Динамический диапазон КПП – 1 балл<br>2. Количество передач для заданного диапазона – 1 балл<br>3. Провести разбиение передаточных чисел по закону геометрической прогрессии – 1 балл<br>4. Выполнить корректировку передаточных чисел – 1 балл<br>5. Построить лучевую диаграмму скоростей – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | кур-совые работы |
| 25 | 9 | Курсовая работа/проект | Раздел 4 | - | 5 | Порядок начисления баллов:<br>Определить геометрические параметры зубчатых зацеплений для 5 передач<br>1. Выполнен расчет для одной передачи – 1 балл<br>Не выполнено – 0 баллов | кур-совые работы |
| 26 | 9 | Курсовая работа/проект | Раздел 5 | - | 5 | Порядок начисления баллов:<br>Выполнить прочностной расчет зубчатых зацеплений для 5 передач<br>1. Выполнен расчет для одной передачи – 1 балл<br>Не выполнено – 0 баллов | кур-совые работы |
| 27 | 9 | Курсовая работа/проект | Раздел 6 | - | 6 | Порядок начисления баллов:<br>1. Выполнен расчет первичного вала – 1 балл<br>2. Выполнен расчет промежуточного вала – 1 балл<br>3. Выполнен расчет вторичного вала – 1 балл<br>4. Выполнен расчет подшипников первичного вала – 1 балл<br>5. Выполнен расчет подшипников промежуточного вала – 1 балл<br>6. Выполнен расчет подшипников вторичного вала – 1 балл<br>Не выполнено – 0 баллов | кур-совые работы |
| 28 | 8 | Проме-жуточная аттестация | Зачет | - | 8 | На зачете студент отвечает на вопросы по билетам. В билете 1 вопрос и 1 задача Порядок начисления баллов за ответ на вопрос:<br>5 баллов - Ответил на вопрос без | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ошибок. Показал глубокое знание учебного материала. Ответил на уточняющие вопросы без затруднения.<br>4 балла- Ответил на вопрос без серьезных ошибок. Дал ответы на уточняющие вопросы. Допускает незначительные ошибки в формулировках, но смысл ответа при этом не искажается.<br>3 балла- Допускает значительные неточности в формулировках. На уточняющие вопросы отвечает с затруднениями.<br>0 баллов. Не ответил на вопрос. В ответах допущены грубые искажения формулировок. Допускает грубые ошибки при ответах на уточняющие вопросы. Не понимает смысла задаваемых вопросов по пройденной теме.<br>Порядок начисления баллов за решение задачи:<br>1. Задача решена верно, студент может объяснить выбранный порядок решения -3 балла<br>2. Задача решена верно, студент понимает порядок решения, но не всегда может аргументированно объяснить действия – 2 балла<br>3. Задача в основном решена верно, есть неточности в использовании алгоритмов решения, студент не всегда понимает последовательность решения и затрудняется пояснить свои действия – 1 балл<br>4. Задача не решена или студент не понимает хода решения, не может объяснить выполненные действия – 0 баллов | |
| 29 | 9 | Курсовая работа/проект | Защита курсовой работы | - | 5 | На защиту курсовой работы студент представляет выполненные задания по курсовой работе и пояснительную записку. Защита проводится перед комиссией, назначенной распоряжением заведующего кафедрой (не менее 3-х человек), включая руководителя проекта.<br>Студент отвечает на вопросы комиссии по теме курсовой работы.<br>Порядок начисления баллов<br>5 баллов - На все вопросы даны полные, аргументированные ответы, студент понимает суть выполненной работы, свободно ориентируется в выполненных | кур-совые работы |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | расчетах и чертежах<br>4 балла - Студент правильно ответил более чем на 75 % вопросов, понимает суть выполненной работы, но не всегда может аргументировать правильный ответ, свободно ориентируется в расчетах<br>3 балла - Студент правильно ответил на более чем на половину вопросов, понимает суть выполненных расчетов, не всегда может аргументировать ответ, допускает неточности в пояснениях расчетов.<br>0 баллов - Студент дал правильные ответы менее чем на половину вопросов, с трудом ориентируется в материале курсовой работы, не может пояснить последовательность выполнения расчетов. Студент не явился или отказался от защиты. | |
| 30 | 9 | Курсовая работа/проект | Пояснительная записка | - | 10 | Порядок начисления баллов за курсовую работу<br>Правильно выполнено – 1 балл, нет – 0 баллов<br>1. Титульный лист – 1 балл<br>2. Задание – 1 балл<br>3. Аннотация –1 балл<br>4. Оглавление – 1 балл<br>5. Разметка текста –1 балл<br>6. Оформление рисунков – 1 балл<br>7. Оформление таблиц – 1 балл<br>8. Ссылки на источники – 1 балл<br>9. Выводы по разделам – 1 балл<br>10. Библиографический список – 1 балл<br>Не выполнено - 0 баллов | кур-совые работы |
| 31 | 9 | Проме-жуточная аттестация | Экзамен | - | 8 | На экзамене студент отвечает на вопросы по билетам. В билете 1 вопрос и 1 задача<br>Порядок начисления баллов за ответ на вопрос:<br>5 баллов - Ответил на вопрос без ошибок. Показал глубокое знание учебного материала. Ответил на уточняющие вопросы без затруднения.<br>4 балла- Ответил на вопрос без серьезных ошибок. Дал ответы на уточняющие вопросы. Допускает незначительные ошибки в формулировках, но смысл ответа при этом не искажается.<br>3 балла- Допускает значительные неточности в формулировках. На уточняющие вопросы отвечает с затруднениями.<br>0 баллов. Не ответил на вопрос. В ответах допущены грубые искажения | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | формулировок. Допускает грубые ошибки при ответах на уточняющие вопросы. Не понимает смысла задаваемых вопросов по пройденной теме.<br>Порядок начисления баллов за решение задачи:<br>1. Задача решена верно, студент может объяснить выбранный порядок решения -3 балла<br>2. Задача решена верно, студент понимает порядок решения, но не всегда может аргументированно объяснить действия – 2 балла<br>3. Задача в основном решена верно, есть неточности в использовании алгоритмов решения, студент не всегда понимает последовательность решения и затрудняется пояснить свои действия – 1 балл<br>4. Задача не решена или студент не понимает хода решения, не может объяснить выполненные действия – 0 баллов | |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| экзамен | Рейтинг обучающегося по дисциплине в 8 семестре определяется по результатам текущего контроля. Студент вправе прийти на экзамен для улучшения своего рейтинга и получить оценку с учетом текущего рейтинга и баллов за промежуточное испытание | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| курсовые работы | Рейтинг по курсовой работе включает выполнение заданий по курсовой работе, пояснительной записки и защиты курсовой работы перед комиссией | В соответствии с п. 2.7 Положения |
| зачет | Рейтинг обучающегося по дисциплине в 8 семестре определяется по результатам текущего контроля. Студент вправе прийти на зачет для улучшения своего рейтинга и получить оценку с учетом текущего рейтинга и баллов за промежуточное испытание | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| ПК-1 | Знает: порядок использования передовых методов расчета на всех стадиях разработки транспортных | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | средств специального назначения с использованием передовых методов расчета и проектирования. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-1 | Умеет: использовать в своей профессиональной деятельности на всех стадиях разработки транспортных средств специального назначения передовых методов расчета и проектирования. | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: проведения расчетов основных деталей узлов и систем транспортных средств специального назначения | | | | | | | | + | + | | | | | | | | + | + | + | + | | | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-9 | Знает: основные прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-9 | Умеет: использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-9 | Имеет практический опыт: использования прикладных | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | + | + | + | | | + | + | + | + | + | + | + | + |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | программ расчета узлов, агрегатов и систем транспортных средств специального назначения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ПК-11 | Знает: порядок использования результатов расчетов при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-11 | Умеет: проводить расчеты и использовать их результаты при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| ПК-11 | Имеет практический опыт: проведения расчетов и анализа их результатов при организации процессов производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения | | | | | | | | + | + | | | | | | | | | + | + | + | | | + | + | + | + | + | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*


1. Вахламов, В. К. Конструкция, расчет и эксплуатационные свойства автомобилей Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Сервис трансп. и техн. машин и оборудования (автомобил. трансп.)" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования" В. К. Вахламов. - М.: Академия, 2007. - 556, [1] с. ил. 22 см.
2. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя Т. 2 В 3 т. В. И. Анурьев; Под ред. И. Н. Жестковой. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2001. - 900 с.
3. Высоцкий, М. С. Грузовые автомобили: Проектирование и основы конструирования М. С. Высоцкий, Л. Х. Гилелес, С. Г. Херсонский. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1995. - 256 с. ил.
4. Дунаев, П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование [Текст] учеб. пособие для сред. проф. образования по машиностроит. специальностям П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 5-е изд., доп. - М.: Машиностроение, 2004. - 559 с.
5. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] учеб. пособие для техн. специальностей вузов П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2004. - 495, [1] с.


*б) дополнительная литература:*


1. Автомобили: Конструкция, конструирование и расчет. Системы управления и ходовая часть под ред. А. И. Гришкевича. - Минск: Вышэйшая школа, 1987. - 199 с. ил.
2. Гришкевич, А. И. Автомобили: Теория Учебник А. И. Гришкевич. - Минск: Вышэйшая школа, 1986. - 208 с. ил.
3. Гришкевич, А. И. Проектирование трансмиссий автомобилей Справочник Под общ. ред. А. И. Гришкевича. - М.: Машиностроение, 1984. - 268 с. ил.
4. Дунаев, П. Ф. Расчет допусков размеров [Текст] П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006. - 399 с. ил.


*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*


1. Auto Bild Текст попул. журн. журнал. - Hamburg: Alex Springer, 20029999
2. Automobile Engineer Текст науч.-техн. журн. журнал. - London: IPC transport Press, 1965-
3. Automobile International Текст техн. журн. журнал. - New York: Johnston international publication, 1965-
4. Вооружение, военная техника и боеприпасы Международная выставка Нижний Тагил 10 2015 Сборник научных статей X Международной выставки 4. "Вооружение, военная техника и боеприпасы" (Russia Arms Expo 2015), 10 сентября 2015 г., Нижний Тагил Текст Ч. 1 сб. ст.: в 2 ч. под ред. А. А.

Александрова, В. К. Балтяна ; Ассоц. техн. вузов ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. - 250 с. ил.

5. Актуальные проблемы защиты и безопасности Всероссийская научно-практическая конференция 14 2011 Труды XIV Всероссийской научно-практической конференции "Актуальные проблемы защиты и безопасности"; 4 апреля 2011 г. Текст Т. 3

6. Бронетанковая техника и вооружение в 6 т. сост. и ред.: В. А. Петров и др.; Рос. акад. ракет. и артиллер. наук. - СПб.: НПО специальных материалов, 2011. - 307 с. ил. 28 см

7. Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра науч.-попул. журн.: 16+ РОО "Техинформ" журнал. - М., 1997-. - Ежемес.

8. Техника и вооружение сухопутных войск капиталистических государств (по данным открытой зарубежной печати) Текст Вып. 9 (129) экспресс-информация редкол.: Ю. А. Максимов (гл. ред.) и др.; Центр. науч.-исслед. ин-т информации и техн.-экон. исслед (ЦНИИТЭИ). - М.: ЦНИИ информация, 1989. - 20 с. ил.

9. Зарубежная военная техника. Серия 3. Бронетанковая техника и вооружение Текст Вып. 27 обзоры редкол.: П. П. Исаков (гл. ред.) и др. - М.: Предприятие п. я. А-7701, 1983. - 36 с. ил. 1 отд. л. схем

10. Зарубежная военная техника. Серия 2. Техника и вооружение сухопутных войск Текст Вып. 2 (74) обзоры редкол.: И. И. Пешков (гл. ред.) и др.; Центр. науч.-исслед. ин-т информации и технико-экон. исслед. (ЦНИИТЭИ). - М.: ЦНИИ информации, 1983. - 28 с. ил.

11. Вооружение и техника: По состоянию на 1 янв. 1984 г. Справочник А. В. Громов, О. Я. Суров, С. В. Владимиров и др.; Под ред. А. В. Сурова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Воениздат, 1984. - 367 с. ил.

12. Auto Motor und Sport Текст техн. журн. журнал. - Stuttgart: Motor Presse, 1999-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Дементьев, Ю. В. САПР в автомобиле- и тракторостроении Учеб. для вузов по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" направления "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" Ю. В. Дементьев, Ю. С. Щетинин; Под общ. ред. В. М. Шарипова. - М.: Академия, 2004. - 217,[1] с. ил.

2. Кузьмин, А. В. Курсовое проектирование деталей машин Ч. 2 Справ. пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 1982. - 334 с.

3. Кузьмин, А. В. Курсовое проектирование деталей машин Ч. 1 Справ. пособие . В 2-х ч. - Минск: Вышэйшая школа, 1982. - 208 с. ил.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Дементьев, Ю. В. САПР в автомобиле- и тракторостроении Учеб. для вузов по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" направления "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" Ю. В. Дементьев, Ю. С. Щетинин; Под общ. ред. В. М. Шарипова. - М.: Академия, 2004. - 217,[1] с. ил.

2. Кузьмин, А. В. Курсовое проектирование деталей машин Ч. 2 Справ. пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 1982. - 334 с.

3. Кузьмин, А. В. Курсовое проектирование деталей машин Ч. 1 Справ. пособие . В 2-х ч. - Минск: Вышэйшая школа, 1982. - 208 с. ил.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Никифоров, С. С. Полный привод автомобилей [Электронный ресурс] Ч. 2 : Полный привод грузовых автомобилей : учеб. пособие по специальности 23.05.01 "Назем. трансп.-технол. средства" и др. / С. С. Никифоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Колес. и гусенич. машины ; ЮУрГУ. - Челябинск , 2021. - Электрон. текстовые дан http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000571103 |
| 2 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Никифоров, С. С. Полный привод автомобилей [Текст : непосредственный] Ч. 1 : Кратковременно подключаемый полный привод : учеб. пособие по специальности 23.05.01 "Назем. трансп.-технол. средства" и др. / С. С. Никифоров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Колес. и гусенич. машины ; ЮУрГУ - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020. - 279, [1] с. : ил. + электрон. Версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000568303 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Thr Cambridge Cristallographic Data Centre(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
3. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Практические занятия и семинары | 624а (3) | мультимедийный комплекс |
| Лекции | 624а (3) | мультимедийный комплекс |