Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.08.2026 11:41:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /М.Р. Рыбакова/
«26» февраля 2026г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Детали машин и основы конструирования»

Специальность
**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Профиль «Спортивные транспортные средства»

Квалификация (степень) выпускника
**Специалист**

Форма обучения
**Очная**

Москва 2026 г.

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

**Программа утверждена на заседании кафедры “Наземные транспортные средства”** «24» января 2026 г., протокол № 8

Программу составил:

доцент, к.т.н. /А.С.Лукьянов/

**Согласовано:**

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

# Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине .....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....4
3. Структура и содержание дисциплины.....5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....12
5. Материально-техническое обеспечение.....14
6. Методические рекомендации .....14
7. Фонд оценочных средств .....16

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» являются:

– формирование у студентов знаний о современных принципах, расчета и конструирования деталей и узлов машин общемашиностроительного применения, освоение методик расчета и получение навыков конструирования;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» следует отнести:

- изучение конструкций и типажа деталей и узлов машин, условий их работы, критериев работоспособности, основ расчетов и принципов их конструирования;
- получение навыков решения различных инженерных задач с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин;
- овладение практическими навыками расчета и конструирования машин и оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к числу дисциплин специализации базовой части (Б1) основной образовательной программы специалитета.

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В профессиональной части базового цикла (Б1):*

- Начертательная геометрия и инженерная графика:
- Теория механизмов и машин;
- Материаловедение;
- Надежность механических систем.

*В части дисциплин по выбору студента:*

- Основы автоматизированного проектирования автомобиля;
- Основы автоматизированного проектирования САПР КОМПАС.

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

В результате освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | ИОПК-1.1. Знает основные понятия естественно-научных и математических дисциплин, а также математического моделирования; ИОПК-1.2. Умеет применять методы естественно-научных и математических дисциплин при разработке наземных транспортно-технологических средств, технологий их производства, включая создание 3D-моделей для конструирования разрабатываемых изделий; ИОПК-1.3. Владеет методами математического анализа для расчета конструкций наземных транспортно-технологических средств и выполнения технологических расчетов. | **знать:**<br>- передовые достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.<br>**уметь:**<br>- анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.<br>**владеть:**<br>- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин. |

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Детали машин и основы конструирования» изучаются на третьем курсе.

**Пятый семестр:** лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

**Шестой семестр:** лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля - экзамен.

Структура и содержание дисциплины по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

### 4.1. Лекции
### 5 семестр

**1. Введение.** Значение и место дисциплины в системе подготовки специалиста. Определения: деталь, сборочная единица, узел. Разделы дисциплины. Применяемая система единиц.

**2. Основы расчета и конструирования.** Критерии работоспособности и основные требования, предъявляемые к узлам и деталям современных машин. Виды нагрузок и напряжений. Переменные нагрузки: стационарные и не стационарные. Блоки нагружения. Типовые режимы нагружения.

Расчеты на прочность. Факторы, влияющие на прочность и сопротивление усталости. Расчет по допускаемым напряжениям и по запасам прочности.

Долговечность машин. Основы расчета на долговечность по сопротивлению усталости.

Трение и изнашивание в машинах. Виды изнашивания. Предпосылки расчета на износостойкость.

**3. Соединения.** Классификация. Разъемные и неразъемные соединения. Сравнительная характеристика. Области применения.

**4. Резьбовые соединения.** Достоинства и недостатки. Зависимость между осевой силой на винте или гайке. Трение на торце. Силы и моменты в резьбовом соединении. КПД винтовой пары и механизма. Условие самоторможения.

Расчет резьбовых соединений, нагруженных осевой силой и крутящим моментом. Напряжения в затянутых болтах. Способы контроля силы затяжки. Допускаемые напряжения для болтов при неконтролируемой затяжке.

Силы в затянутом болте, нагруженном внешней осевой силой. Расчет группы болтов, нагруженных центральной поперечной силой при их установке в отверстия без радиального зазора и с зазором. То же при нагружении силой и моментом в плоскости стыка. Расчет группы болтов, нагруженных силой и моментом в плоскости перпендикулярной к стыку.

**5. Соединения вал-ступица.** Виды соединений, работающие зацеплением и трением.

Соединения призматическими и клиновыми шпонками, виды шпонок, стандарты на соединения и их расчет.

Зубчатые (шлицевые) соединения, их преимущества и недостатки. Разновидности зубчатых соединений, стандартизация и сравнительная оценка. Виды центрирования. Расчет соединений на смятие и износ.

Соединения, работающие трением. Классификация. Сравнительная характеристика.

Соединения с натягом. Способы осуществления посадки. Определение давления в посадке, расчет соединения и сопрягаемых деталей на прочность.

**6. Механические передачи.** Классификация передач, их роль в современном машиностроении. Сравнение передач зацеплением и трением. Общие кинематические и силовые зависимости для вращающейся системы, передачи и последовательного ряда передач. Кинематические зависимости для регулируемых передач ступенчатых и бесступенчатых. Фрикционные передачи. Общие сведения и основные зависимости. Классификация. Используемые материалы. Основные кинематические и силовые

зависимости. Области применения. Передачи с постоянным и переменным передаточным отношением. Критерии работоспособности.

Общие сведения о волновых, цевочных, рычажных и других механических передачах.

**7. Вариаторы.** Назначение и классификация вариаторов. Основные зависимости и характеристики. Вариаторы с гибкой связью. Диапазон регулирования. Расчет и проектирование вариаторов. Вариаторы с автоматическим управлением.

**8. Зубчатые передачи.** Место зубчатой передачи в современном машиностроении. Достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых колес. Виды разрушений и виды расчетов закрытых и открытых зубчатых передач. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических колес. Расчетная нагрузка. Особенности работы и расчета косозубых и шевронных передач. Расчет передач на изгиб и по контактным напряжениям. Определение допускаемых напряжений при постоянном и переменном режимах нагружения. Пути повышения контактной и изгибной прочности зубьев.

Конические зубчатые передачи с прямым, тангенциальным и круговым зубом. Сравнительная оценка. Силы в зацеплении. Расчет конических передач на контактные напряжения и особенности их расчета на изгиб.

**9. Червячные передачи.** Общая характеристика, преимущества и недостатки, области применения, виды передач.

Кинематика и геометрия червячной передачи, применяемые и перспективные виды червяков.

Основные параметры и их выбор. КПД передачи. Критерии работоспособности и виды расчетов передач. Применяемые материалы. Определение расчетной нагрузки. Расчет передачи по контактным напряжениям. Определение допускаемых напряжений для разных групп материалов. Расчет зуба колеса на изгиб, расчетные формулы, коэффициент формы зуба, допускаемые напряжения.

Проверка вала червяка на прочность и жесткость. Расчет редукторов на нагрев. Основные понятия о глобоидных передачах.

**10. Ременные передачи.** Общая характеристика. Виды ременных передач. Области применения.

Плоско и клиноременные передачи. Ремни плоские, клиновые, поликлиновые и круглые. Материалы и конструкция современных ремней.

Схемы ременных передач. Способы натяжения ремней. Геометрия передачи. Силы и напряжения в ремне. Уравнение Эйлера. Диаграмма напряжений в ремне. Силы, действующие на валы.

Критерии работоспособности. Тяговая способность. Долговечность ремня. Зависимость долговечности от параметров передачи. Потери в передаче и ее КПД.

Метод расчета ременных передач по критериям тяговой способности и долговечности. Расчет плоскоременных передач по кривым скольжения.

**11. Цепные передачи.** Общая характеристика. Классификация. Конструкция втулочно-роликовых и зубчатых цепей. Области применения.

Выбор параметров передачи. Динамические нагрузки. Критерии работоспособности цепной передачи и методика расчета. Силы, действующие на валы. Методика расчета цепных передач.

**6 семестр**

**12. Оси и валы.** Основные понятия и определения. Материалы, применяемые для валов и осей. Конструкции осей и валов и их элементы. Конструктивные и технологические меры увеличения прочности, жесткости и сопротивления усталости. Этапы расчета и конструирования. Проектировочный (приближенный) расчет. Эскизное конструирование. Проверочный (уточненный) расчет.

**13. Подшипники качения.** Классификация. Сравнительная характеристика. Области применения.

Устройство подшипника качения. Преимущества и недостатки. Классификация по воспринимаемой нагрузке, видам тел качения, типам, сериям и точности исполнения. Обозначение подшипников.

Критерии работоспособности. Подбор подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.

**14. Подшипники скольжения.** Общие сведения, устройство подшипников скольжения.

Критерии работоспособности и требования, предъявляемые к подшипниковым материалам. Виды смазочных материалов и способы подвода смазки. Гидродинамические подшипники скольжения. Определение параметров и методика расчета.

Понятие о гидростатических и аэростатических подшипниках.

**15. Корпусные детали.** Требования, предъявляемые к корпусным деталям. Материалы. Литые корпуса редукторов и коробок передач. Их элементы. Станины. Сварные корпусные детали.

**16. Опоры валов и осей.** Опоры валов и осей на подшипниках качения. Особенности конструкций. Предъявляемые требования по жесткости, точности и монтажу. Опоры валов и осей на подшипниках скольжения. Уплотнения подшипниковых опор.

**17. Уплотнительные устройства.** Назначение и классификация. Манжетные уплотнения. Уплотнения металлическими кольцами. Лабиринтные и щелевые уплотнения. Уплотнения, основанные на действии центробежных сил. Комбинированные уплотнения.

**18. Механические муфты приводов.** Назначение муфт и их основные виды. Требования, предъявляемые к муфтам по относительному смещению валов. Показатели амортизирующей и демпфирующей способности. Классификация муфт.

Основные типы муфт: глухих жестких, компенсирующих жестких, упругих и упругодемпфирующих. Подбор муфт.

Классификация сцепных муфт. Сцепные муфты, работающие зацеплением. Форма кулачков и зубьев. Расчет зубьев и кулачков на прочность и износостойкость.

Сцепные фрикционные муфты. Типы. Критерии работоспособности и расчетные формулы. Фрикционные материалы. Коэффициенты трения и допускаемые давления. Особенности конструкции и расчета дисковых, конусных и колодочных муфт. Основные сведения о предохранительных муфтах. Центробежные муфты и муфты свободного хода.

**19. Волновые передачи.** Общая характеристика, преимущества и недостатки, области применения, виды передач (зубчатые, фрикционные, резьбовые). Зубчатые волновые передачи, цилиндрические и торцовые. Генераторы волн: конструкции, преимущества и недостатки. Гибкие колеса. Основы расчетов волновых передач. Резьбовые волновые передачи.

**20. Заклепочные соединения.** Образование заклепочного соединения, работа заклепок, поставленных без нагрева и с предварительным нагревом. Области применения заклепочных соединений. Расчет на прочность соединений, нагруженных силой, приложенной центрально и эксцентрично.

**21. Сварные соединения.** Достоинства и недостатки. Типы сварных швов и соединений. Расчет на прочность соединений, нагруженных силой и моментом. Допускаемые напряжения.

**22. Упругие элементы.** Основные понятия. Классификация. Сравнительная характеристика. Материалы пружин. Конструирование и расчет витых цилиндрических пружин. Тарельчатые пружины. Пружины кручения. Плоские спиральные пружины. Рессоры. Неметаллические упругие элементы.

### 4.2. Практические занятия

**5 семестр**

1. **Основы расчета и конструирования.** Решение задач.

**2. Основы расчета и конструирования.** Решение задач.

**3. Соединения вал-ступица.** Примеры расчета шпоночных и шлицевых соединений.

**4. Зубчатые передачи.** Примеры расчета цилиндрической косозубой зубчатой передачи.

**5. Зубчатые передачи.** Пример выполнения компоновки цилиндрического редуктора.

**6. Зубчатые передачи.** Примеры расчета конической зубчатой передачи.

**7. Червячные передачи.** Пример расчета червячного редуктора.

**8. Червячные передачи.** Пример выполнения компоновки червячного редуктора.

**6 семестр**

**9. Ременные передачи.** Примеры расчета клиноременной передачи.

**10. Оси и валы.** Пример расчета и конструирования вала редуктора.

**11. Подшипники качения.** Пример подбора подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.

**12.Подшипники скольжения.** Пример расчета подшипника скольжения жидкостного трения.

**13. Корпусные детали.** Особенности конструирования корпусных деталей.

**14. Уплотнительные устройства.** Примеры конструирования и расчета манжетных, лабиринтных и щелевых уплотнений и т.д.

**15. Механические муфты приводов.** Пример расчета и конструирования комбинированной дисковой фрикционной муфты. Пример расчета и конструирования кулачковой предохранительной муфты.

**16. Волновые передачи.** Пример расчета и конструирования зубчатой цилиндрической волновой передачи.

**17.Заклепочные соединения.** Пример расчета заклепочного соединения.

**18. Упругие элементы.** Пример расчета цилиндрической пружины сжатия.

## 5. Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода в изложении и восприятии материала дисциплины практические занятия и лабораторные работы по разным темам проводятся по мере освоения лекционного курса с целью углубления и конкретизации знаний полученных в ходе слушания лекций.

При изложении лекционного материала, проведении практических занятий и лабораторных работ, предусматриваются следующие активные и интерактивные формы проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка, выполнение и защита лабораторных работ в лабораториях кафедры;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

- использование технических средств интерактивного обучения (мультимедийного оборудования, компьютеров, плакатов, лабораторных установок, натурных образцов узлов и деталей машин и т.п.);

- организация интерактивных занятий по обсуждению инженерных решений по конструированию деталей машин и приборов при выполнение курсового проекта.

Выполнение курсового проекта проводится студентами самостоятельно под контролем преподавателя во время консультаций.

По окончанию выполнения курсового проекта проводится его защита.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по дисциплине составляет 25% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

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

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

**В пятом семестре:**

-выполнение и защита расчетно-графической работы (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).

**В шестом семестре:**

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- выполнение и защита курсового проекта (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).

### Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа включает силовой и кинематический расчет привода какой – либо рабочей машины, а также расчет зубчатых или червячных передач редукторов с выполнением их компоновки в масштабе 1:1.

### Курсовой проект

Курсовой проект состоит из 4-х тематических листов графической части и расчетно-пояснительной записки. Проект включает конструктивную разработку: двух узлов - редуктора, муфты фрикционной, предохранительной или комбинированной, либо другого узла привода конвейера или иной рабочей машины; рабочих чертежей нескольких типовых деталей (зубчатых или червячных колес, вала, литой детали средней сложности и др.) и монтажного чертежа привода.

В проекте должна быть рассчитаны все передачи привода, один вал подробно и остальные приближенно, подобраны все подшипники качения, рассчитаны соединения, муфта.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиту расчетно-графической работы и курсового проекта.

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации 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 компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| **ОПК-1** | способностью ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием |

| | |
|---|---|
| | естественнонаучных, математических и технологических моделей |

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).

**ОПК-1** - Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** передовые достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности. 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: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **уметь:** анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин. | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **владеть:** навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ. | Обучающийся владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами и практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта 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».

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение студентом:

- выполнение и защита расчетно-графической работы;
- выполнение и защита лабораторных работ.

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Зачтено | 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 умений на новые, 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».

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение студентом:

- выполнение и защита лабораторных работ.

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, 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 на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. |
| Удовлетворительно | Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. |
| Неудовлетворительно | Не выполнены **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины, или обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенных 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. |

**7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

*а) основная литература*

1. Тюняев, А.В. Детали машин. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — СПб. : Лань, 2013. — 736 с. - URL:http://e.lanbook.com/book/5109

2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие. 10 - издание. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 496 с.

*б) дополнительная литература:*

1. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". [Электронный ресурс] — М. : Машиностроение, 2007. — 464 с. - URL:http://e.lanbook.com/book/745

2. Гулиа, Н.В. Детали машин. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. – URL:http://e.lanbook.com/book/5705

*в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:*

Программное обеспечение включает стандартные средства автоматизации проектирования, доступные в сети Интернет для самостоятельного скачивания, установки и изучения, в том числе:

- ПО (CAD) T-FLEX CAD http://www.tflexcad.ru/ (раздел сайта «СКАЧАТЬ»)
- ПО (CAD) КОМПАС http://kompas.ru/ (раздел сайта «ПРОДУКТЫ»)
- ПО (CAD) Autodesk Inventor https://www.autodesk.ru (раздел сайта «ПРОДУКТЫ»)

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru в разделе «Библиотека» и на сайте кафедры «Техническая механика» http://mospolytech.ru/index.php?id=4552 в разделе «Учебно- методические материалы».

*г) Электронно-образовательные ресурсы*

ЭОР находится в разработке.

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные и практические занятия и лабораторные работы проводиться в специализированных аудиториях кафедры 2ПК-207 и 2ПК-209, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

На кафедре имеется зал курсового проектирования 2ПК-223, оснащенный специализированными чертежными столами, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин и приборов, примерами выполнения чертежей и другими иллюстративными и справочными материалами.

Все аудитории оснащены мультимедийным оборудованием.

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины **«Детали машин и основы конструирования»**
по специальности
**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**
**Профиль «Спортивные транспортные средства»**
Очное обучение

| № пп | Раздел | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | П/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р | К.П. | РГР | Рефер. | К/р | Э | З |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | Введение.<br>Основы расчета и конструирования. | 5 | 1 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| 2 | Основы расчета и конструирования. | 5 | 2 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| 3 | Соединения. Резьбовые соединения. | 5 | 3 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| 4 | Резьбовые соединения. | 5 | 4 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| 5 | Соединения вал-ступица. | 5 | 5 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| 6 | Механические передачи.<br>Вариаторы. | 5 | 6 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| 7 | Зубчатые передачи. | 5 | 7 | 1 | 2 | | 2 | | | | № 1 | | | | |
| 8 | Зубчатые передачи. | 5 | 8 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| 9 | Зубчатые передачи. | 5 | 9 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| 10 | Зубчатые передачи. | 5 | 10 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| 11 | Зубчатые передачи. | 5 | 11 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| 12 | Зубчатые передачи.<br>Червячные передачи. | 4 | 12 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| 13 | Червячные передачи. | 5 | 13 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| 14 | Червячные передачи. | 5 | 14 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| 15 | Червячные передачи. | 5 | 15 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| 16 | Ременные передачи. | 5 | 16 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |
| 17 | Ременные передачи. | 5 | 17 | 1 | 2 | | 2 | | | | | | | | |
| 18 | Цепные передачи. | 5 | 18 | 1 | | | 2 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Итого на 5 семестре** | | | **18** | **18** | | **36** | | | | **1** | | | + | |
| 19 | Оси и валы. | 6 | 1 | 1 | 2 | | 4 | | | К.П. | | | | | |
| 20 | Оси и валы. | 6 | 2 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| 21 | Подшипники качения. | 6 | 3 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| 22 | Подшипники качения. | 6 | 4 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| 23 | Подшипники скольжения. | 6 | 5 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| 24 | Подшипники скольжения. | 6 | 6 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| 25 | Корпусные детали. | 6 | 7 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| 26 | Опоры валов и осей. | 6 | 8 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| 27 | Уплотнительные устройства. | 6 | 9 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| 28 | Уплотнительные устройства. | 6 | 10 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| 29 | Механические муфты приводов. | 6 | 11 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| 30 | Механические муфты приводов. | 6 | 12 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| 31 | Волновые передачи. | 6 | 13 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| 32 | Волновые передачи. | 6 | 14 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| 33 | Заклепочные соединения. | 6 | 15 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| 34 | Сварные соединения. | 6 | 16 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| 35 | Упругие элементы. | 6 | 17 | 1 | 2 | | 4 | | | | | | | | |
| 36 | Упругие элементы. | 6 | 18 | 1 | | | 4 | | | | | | | | |
| | **Итого на 6 семестре** | | | **18** | **18** | | **72** | | | **1** | | | | + | |
| | **Итого** | | | **36** | **36** | | **108** | | | **1** | **1** | | | | + |

*Приложение 2 к рабочей программе*

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Направление подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Профиль «Спортивные транспортные средства»

*Форма обучения: очная*

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектно-конструкторская; производственно-технологическая.

*Кафедра «Техническая механика»*

# *ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ*

# *ПО ДИСЦИПЛИНЕ*

## *Детали машин и основы конструирования*

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

***Составитель к.т.н., доцент Лукьянов А.С.***

*Москва, 2023 год*

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **Детали машин и основы конструирования** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИН-ДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВ-КА** | | | | |
| **ОПК-1** | Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | **знать:**<br>- передовые достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.<br>**уметь:**<br>- анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.<br>**владеть:**<br>- навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин. | лекция, самостоятельная работа, семинарские занятия, лабораторные работы | П,<br>РТ,<br>РГР,<br>Т. | **Базовый уровень**<br>-знает основные направления развития науки, техники и технологий в области прикладной механики.<br>**Повышенный уровень:**<br>-владеет приемами и методами анализа научно-технических проблем, способен проводить выбор и обоснование критериев эффективности; способен применять существующий физико-математический аппарат для решения научно-технических задач |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

*Приложение 2*
*к рабочей программе*

***Перечень оценочных средств по дисциплине _____***

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Деловая и/или ролевая игра (ДИ) | Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи. | Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре |
| 2 | Кейс-задача (К-З) | Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. | Задания для решения кейс-задачи |
| 3 | Коллоквиум (К) | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 4 | Контрольная работа (К/Р) | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| 5 | Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты | Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. | Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 6 | Проект (П) | Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы групповых и/или индивидуальных проектов |
| 7 | Рабочая тетрадь (РТ) | Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала. | Образец рабочей тетради |
| 8 | Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ) | Различают задачи и задания:<br>а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;<br>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;<br>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. | Комплект разноуровневых задач и заданий |
| 9 | Расчетно-графическая работа (РГР) | Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом. | Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 | Реферат (Р) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. | Темы рефератов |
| 11 | Доклад, сообщение (ДС) | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы | Темы докладов, сообщений |
| 12 | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника 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 темам/разделам дисциплины |
| 13 | Творческое задание (ТЗ) | Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. | Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий |
| 14 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |
| 15 | Тренажер (Тр) | Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом. | Комплект заданий |
| 16 | Эссе | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. | Тематика эссе |

Приложение 2

**Паспорт фонда оценочных средств**

| Код компетенции | Элементы компетенции (части компе-тенции) | Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины | Периодичность контроля | Виды контроля | Способы контроля | Средства контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей | Знания: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности. | Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы. | Текущий (ТЕК), после изучения раздела дисциплины<br><br>Промежуточная аттестация (ПА) по окончании семестра | Собеседование, тестирование. Защита лабораторных работ. Зачет. Экзамен | 1) Устно (У)<br>2) Письменно (П),<br>3) Компьютерные технологии (КТ)<br><br>1)Устно (У)<br>2) Письменно (П),<br>3) Компьютерные технологии (КТ) | Журналы испытания для лабораторных работ.<br><br>Регулярность выполнения РГР. Тесты. Экзаменационные билеты. |
| | Умения: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. | Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы. | | | | Расчет-но-графические работы. Курсовой проект. |
| | Владение: практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации. | Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения. Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные | | | | Защита РГР. Защита курсового проекта. |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы. | | | | |

**Описание оценочных средств**

**1. Экзаменационные билеты**

1. Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»
2. В билет включено два вопроса.
3. Комплект экзаменационных билетов включает 30 билетов (образец прилагается).
4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 45 мин
   - Способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания:

**«Отлично»**- если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.

**«Хорошо»**- если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

**«Удовлетворительно»** - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

**«Неудовлетворительно»** - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Каждое вопрос экзаменационного билета оценивается отдельно. Общей оценкой является среднее значение, округлённое до целого значения.

**Образец экзаменационного билета**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет базовых компетенций, кафедра «Техническая механика»
Дисциплина «Детали машин и основы конструирования»
Образовательная программа 23.05.01
Курс 3, семестр - 6

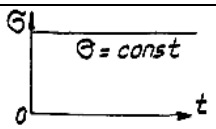
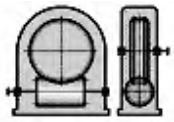
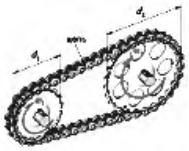
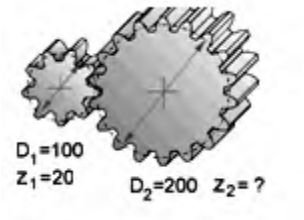
**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № .**

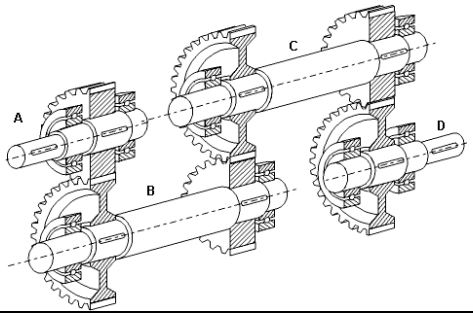
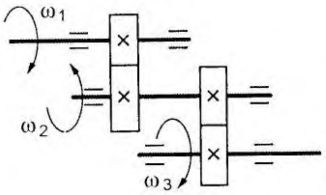
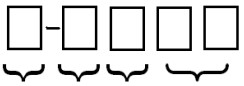
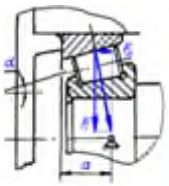
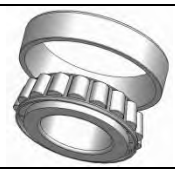
1. Что такое деталь, сборочная единица и узел?
2. Определение допускаемых напряжений при расчетах цилиндрических зубчатых передач.

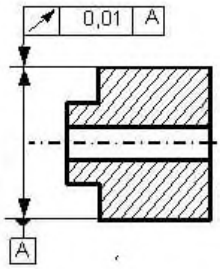
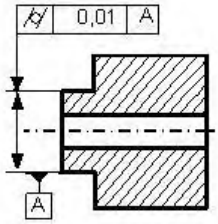
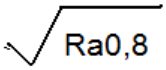
Утверждено на заседании кафедры , протокол № 5.

Зав. кафедрой /В.С. Бондарь/

**Образец бланкового тестового задания**

| **Тестовое задание №** | | |
|---|---|---|
| 01.Какой цикл измениения напряжений представлен на графике?   | | асимметричный<br>отнулевой<br>статический<br>симметричный |
| 02. Аналитическое выражение криволинейного участка кривой усталости будет… | | $\sigma_i\ C^m = N_i$<br>$\sigma_i^m\ N_i = C$<br>$C^m\ N_i = \sigma_i$<br>$\sigma_i N_i^m = C$ |
| 03. Витки резьбы винта рассчитывают на ... | | сжатие<br>растяжение<br>изгиб с кручением<br>срез и смятие |
| 04. В червячных передачах червяк проверяют на... | | жесткость и прочность<br>срез витков<br>устойчивость<br>растяжение-сжатие |
| 05. По данной формуле проводят проектный расчёт зубчатых передач… $d_{w1}=K_d\sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{\psi_d [\sigma]_H^2}\cdot\frac{u\pm1}{u^2}}$ | | на изгибную выносливость<br>на жёсткость<br>на контактную выносливость<br>на износ |
| 06. Температура нагрева червячного редуктора с нижним расположением червяка после работы должна быть не выше...  | | 90°<br>50°<br>70°<br>100° |
| 07. На рисунке изображена передача…  | | трением гибкой связью<br>зацеплением с непосредственным контактом<br>волновая<br>зацеплением гибкой связью |
| 08. Расчет клиноременной передачи сводится к... | | определению её геометрических параметров<br>расчету ремней на долговечность<br>определению межосевого расстояния передачи<br>подбору сечения и числа ремней |
| 09. При расчете цепной передачи определение шага цепи производится по условию... | | контактного напряжения в зубьях звездочек<br>невыдавливания смазки в передаче допустимого давления в шарнирах цепи<br>изгибной выносливости цепи |
| 10. Какое возможное количество зубьев у выходного колеса?   | | 16...18<br>18...20<br>20...30<br>40 |
| 11. Клиновые ремни способны передавать большие нагрузки, чем плоские потому, что… | | у клинового ремня выше приведенный коэффициент трения примерно в три раза<br>у клинового ремня меньше коэффициент трения |

| | | |
|---|---|---|
| | | клиновые ремни толще<br>не перечислено |
| 12. Какой вид разрушения зубчатого колеса представлен на рисунке?   | | излом<br>смятие<br>выкрашивание<br>срез |
| 13. На каком валу максимальный вращающий момент?   | | D<br>A<br>C<br>B |
| 14. Для изображённой схемы двухступенчатого зубчатого редуктора определите передаточное отношение, если $\omega_1$=100 $c^{-1}$, $\omega_2$=20 $c^{-1}$, $\omega_3$=5 $c^{-1}$.   | | 4,5<br>4<br>15<br>20 |
| 15. В какой ячейке обозначения подшипника качения указана его серия?   | | 1<br>2<br>3<br>4 |
| 16. Ресурс подшипника качения в млн. оборотов рассчитывают по формуле … | | $L=60L_h\,n/10^6$<br>$L=10^6L_n/60n$<br>$L=(C_r/F_R)^p\cdot10^6/60n$<br>$L=a_1.a_{23}(C_r/F_R)^p\cdot10^6/60n$ |
| 17. Осевая составляющая $F_e$ зависит от…  | | размеров подшипника<br>коэффициента вращения ***V***<br>коэффициентов радиальной и осевой нагрузки ***X*** и ***Y*** – соответственно<br>угла контакта ***α*** |
| 18. К какому типу относится подшипник, изображённый на рисунке?  | | 0<br>1<br>6<br>7 |
| 19. В формуле $F_R\cdot L^{1/p}=C$, $F_R$ -это … | | ресурс в млн. оборотов<br>ресурс в часах<br>приведенная нагрузка<br>грузоподъемность |
| 20. В формуле $F_R\cdot L^{1/p}=C$, $C$ –это… | | грузоподъемность<br>ресурс в часах<br>приведенная нагрузка<br>ресурс в млн. оборотов |

| | | |
|---|---|---|
| 21. Какой параметр надо контролировать?   | | торцовое биение<br>цилиндричность<br>круглость<br>радиальное биение |
| 22. Что является базой для контроля заданного параметра?   | | ось детали<br>поверхность детали<br>поверхность выступа<br>поверхность отверстия |
| 23. Какой вид механической обработки предусматривает заданная чистота поверхности?  | | шлифование<br>без обработки<br>фрезерование<br>токарное точение |
| 24. Какой вид механической обработки обеспечит указанную шероховатость?   | | шлифование<br>токарное точение<br>сверление<br>фрезерование |
| 25. Это обозначение посадки... $\varnothing 20\frac{H7}{j_s 6}$ | | переходной<br>с зазором<br>с натягом<br>с большим натягом |

**4. Курсовой проект**

1. Назначение: Используются для углубленного изучения разделов дисциплины, получения практических навыков расчета и конструирования деталей и узлов машин, применения знаний, полученных при изучении предшествующих дисциплин, оформления конструкторской документации.
2. В выполнение курсового проекта проводится по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).
3. Комплект заданий на курсовой проект включает 30 вариантов технических заданий, каждый из которых имеет 6 вариантов значений исходных параметров (образец прилагается).
4. Защита проекта осуществляется индивидуально каждым обучающимся. Способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания защиты проекта:

**«Отлично»**- если студент выполнил проект в полном объеме, глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, правильно обосновывает принятые конструктивные решения.

**«Хорошо»**- если студент выполнил проект в полном объеме, твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при принятии конструктивных решений.

**«Удовлетворительно»** - если студент выполнил проект в полном объеме, но освоил только основной материал программы, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в принятии практических конструктивных решений.

**«Неудовлетворительно»** - если студент не выполнил проект в полном объеме, не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями принимает практические конструктивные решения.

выполняет практические задания.

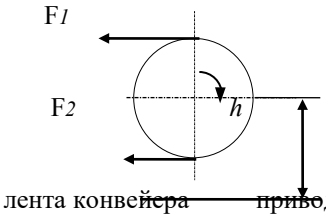
**Образец задания на курсовой проект**

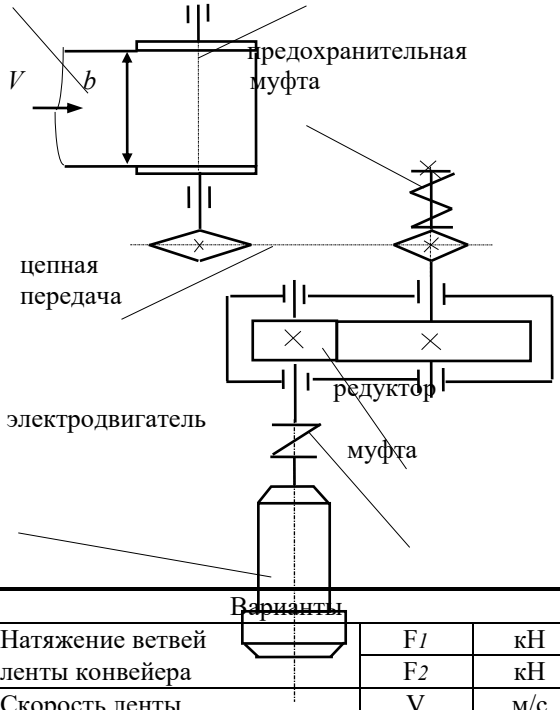
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Техническая механика»

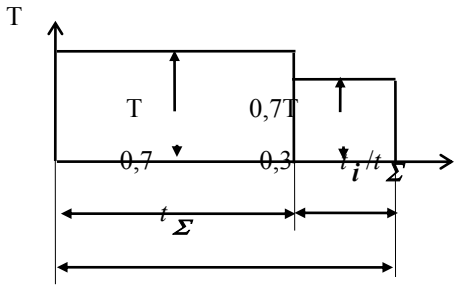
Техническое задание на курсовой проект по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» **2**

**Спроектировать привод к ленточному конвейеру**




Блок нагружения




Разработать:

1. Цилиндрический редуктор с косозубыми (прямозубыми; шевронными) зубчатыми колесами.
2. Муфту предохранительную, встроенную в ведущую звездочку цепной передачи (фрикционно-дисковую; конусную; кулачковую; шариковую;.....).
3. Рабочие чертежи: тихоходного вала редуктора; зубчатого колеса; проходной крышки подшипниковой опоры редуктора; пружины муфты; втулки; стакана; .....
4. Монтажный чертеж привода.

| Варианты | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Натяжение ветвей ленты конвейера | F1 | кН | 5,5 | 6,2 | 5,8 | 5,4 | 4,3 | 4,9 |
| | F2 | кН | 2,1 | 2,4 | 2,2 | 2,0 | 1,6 | 1,8 |
| Скорость ленты | V | м/с | 1,5 | 1,0 | 1,45 | 1,4 | 1,4 | 1,3 |
| Диаметр барабана | D | м | 0,4 | 0,32 | 0,32 | 0,35 | 0,38 | 0,3 |
| Ширина ленты | *b* | м | 0,45 | 0,7 | 0,6 | 0,5 | 0,45 | 0,4 |
| Высота центра приводной станции | *h* | м | 0,5 | 0,6 | 0,65 | 0,5 | 0,6 | 0,45 |
| Ресурс работы привода | Lh | тыс. час | 10 | 14 | 12 | 18 | 15 | 20 |

Студент гр.

Преподаватель