

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Максимов Алексей Борисович  
 Должность: директор департамента по образовательной политике  
 Дата подписания: 27.09.2023 15:46:45  
 Уникальный программный ключ:  
 8db180d1a3f02e9e60521a5672742735c18b1dc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
 Декан факультета машиностроения



/Е.В. Сафонов /  
 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Детали машин и основы конструирования»**

Направление подготовки  
**27.03.05 «Иноватика»**

Профиль  
**«Аддитивные технологии»**

Квалификация (степень) выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 27.03.05 «Иноватика», профиль подготовки «Аддитивные технологии»

Программу составил:  
Проф., к.т.н.

/ Н.П. Баловнев/

Программа дисциплины «Детали машин и основы конструирования» по направлению подготовки 27.03.05 «Иноватика», профиль подготовки «Аддитивные технологии» утверждена на заседании кафедры «Техническая механика»

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой, д.ф-м.н., профессор

/В.С.Бондарь/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 27.03.05 «Иноватика», профиль подготовки «Аддитивные технологии»

 /П.А. Петров/  
«31» ~~августа~~ 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Машиностроения

Председатель комиссии  /  /

«04» 09 2020 г. Протокол: 14-10

### 1. Цели освоения дисциплины.

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

- 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 общен지니어ных 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 бакалавриата.

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к числу дисциплин базового цикла (Б1) основной образовательной программы бакалавриата.

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

*В базовой части цикла (Б1):*

- Инженерная и компьютерная графика;
- Теоретическая механика;
- Сопротивление материалов;
- Информационные технологии;
- Прикладная ТММ с применением САЕ - программ;
- Основы решения инженерных задач.

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

В результате освоения дисциплины «Механика и технологии (раздел детали машин)» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	---	---

ОПК-7	способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин</li> </ul>
ПК-12	способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту.	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условия их работы и критериев работоспособности</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **5** зачетных единиц, т.е. **180** академических часа (из них 90 часов - самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Детали машин и основы конструирования» изучаются на **пятом семестре** третьего курса: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), практические занятия - 2 час в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание разделов дисциплины указаны в Приложении 1.

#### 4.1 Лекции

##### 1. Введение.

Значение и место дисциплины в системе подготовки бакалавра. Рекомендуемая литература. Применяемая система единиц. Разделы дисциплины. Определения: деталь, сборочная единица, узел, машина. Типовые детали.



## 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. 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. Расчеты на жесткость. Трение и изнашивание в машинах.

## 3. Механические передачи.

Назначение передач. Сравнительная характеристика передач. Общие кинематические и силовые зависимости для передач.

## 4. Зубчатые передачи.

Классификация зубчатых передач. Точность зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых колес. Основные геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Виды разрушений и виды расчетов закрытых и открытых зубчатых передач. Особенности кинематики косозубых цилиндрических передач. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических колес. Методы изготовления зубчатых колес. Расчетная нагрузка. Контактные напряжения, формула Герца. Расчет передач по контактным напряжениям. Расчет передач на изгиб зуба. Определение допускаемых напряжений. Пути повышения контактной и изгибной прочности зубьев.

Основы геометрии конических зубчатых передач. Конические зубчатые передачи с прямым, тангенциальным и крутовым зубом. Сравнительная оценка. Силы в зацеплении. Осевая форма зуба. Расчет конических передач на контактные напряжения и особенности их расчета на изгиб.

## 5. Червячные передачи.

Общая характеристика, области применения, форма червяков.

Кинематика и геометрия червячной передачи, форма и типы червяков. Основные параметры передачи 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.

Тепловой расчет червячных редукторов.

## 6. 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.

Основные сведения о ременно-зубчатой передаче. Конструкция, материалы и параметры зубчатых ремней и шкивов.

## 7. Цепные передачи.

Общая характеристика. Классификация. Конструкции втулочно-роликовой и зубчатой цепей. Области применения.

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

## 8. Валы и оси.

Назначение, применение, классификация. Требования, предъявляемые к валам и осям. Способы установки валов. Способы закрепления деталей на валах. Концентрация напряжений в валах. Концентраторы напряжений. Меры снижения концентрации напряжений. Критерии работоспособности валов. Этапы конструирования и расчета вала. Расчет вала на статическую прочность. Расчет вала на усталостную прочность.

#### 9. Подшипники.

Назначение. Классификация. Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки. Критерии работоспособности подшипников скольжения. Подшипники качения: конструкция, преимущества и недостатки. Классификация подшипников качения. Типы подшипников качения. Маркировка подшипников качения. Подбор подшипников качения.

#### 10. Механические муфты приводов.

Назначение. Виды несоосности валов. Классификация. Требования, предъявляемые к муфтам. Подбор стандартных муфт. Муфты постоянного соединения. Глухие жесткие муфты. Компенсирующие муфты. Упругие муфты. Управляемые муфты. Предохранительные муфты.

#### 11. Соединения.

Назначение. Классификация.

Неразъемные соединения. Заклёпочные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Сварные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Соединения с натягом: преимущества и недостатки, особенности конструкции.

Разъемные соединения. Шпоночные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Типы шпонок, особенности их конструкции и применения. Напряженные и ненапряженные шпоночные соединения. Шлицевые соединения: классификация, преимущества и недостатки. Способы центрирования шлицевых соединений. Штифтовые соединения: преимущества и недостатки. Классификация штифтов. Резьбовые соединения: преимущества и недостатки. Классификация резьб. КПД винтовой пары. КПД винтового механизма. Классификация болтовых соединений. Критерии работоспособности болтового соединения. Расчет незатянутых болтовых соединений. Расчет затянутых болтовых соединений, нагруженных внешней осевой силой.

#### 4.2 Практические занятия

1. Основы расчета и конструирования. Решение задач.
2. Механические передачи. Общий расчет привода (пример расчета).
3. Зубчатые передачи. Пример расчета цилиндрической зубчатой передачи.
4. Червячные передачи. Пример расчета червячной передачи.
5. Ременные передачи. Пример расчета ременной передачи.
6. Цепные передачи. Пример расчета цепной передачи.
7. Валы и оси. Пример расчета и конструирования вала.
8. Подшипники. Пример подбора подшипников по динамической грузоподъемности.
9. Механические муфты приводов. Подбор стандартных муфт.

#### 4.3 Лабораторные работы

##### 1. Зубчатые передачи.

1. Изучение конструкций и определение параметров цилиндрического редуктора.
2. Сборка и разборка конического редуктора, регулировка зацепления и подшипников.
3. Определение бокового зазора в гипоидной передаче.

##### 2. Червячные передачи.

1. Определение параметров червячного редуктора.
2. Разборка и сборка червячного редуктора, регулировка зацепления и подшипников.
3. Определение КПД червячного редуктора.

##### 3. Ременные передачи.

1. Испытание клиноременной передачи на тяговую способность.

##### 4. Цепные передачи.

1. Изучение конструкций приводных цепей и звездочек на натуральных образцах.

### 5. Оси и валы.

1. Изучение конструкций валов и осей на натуральных образцах.

### 6. Подшипники.

1. Изучение типажа подшипников качения на натуральных образцах.
1. Изучение опор валов и осей на натуральных образцах различных узлов и агрегатов.

### 8. Соединения.

1. Испытание поперечно-нагруженного болтового соединения болтами, установленными в отверстия с зазором.
2. Определение моментов трения в резьбе и на торце гайки.
3. Испытание предварительно затянутого болта, нагруженного внешней осевой силой.

### 5. Образовательные технологии.

Для реализации компетентностного подхода в изложении и восприятии материала дисциплины «Детали машин и основы конструирования» 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;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме 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, натуральных образцов узлов и деталей машин и т.п.);
- организация интерактивных занятий по обсуждению инженерных решений по конструированию деталей машин и приборов при выполнении курсового проекта.

По окончании выполнения курсовой работ проводится ее защита.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в целом по дисциплине составляет 25% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% 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 следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

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



### Курсовой проект

Курсовой проект состоит из 3-х тематических листов графической части и расчетно-пояснительной записки. Проект включает конструктивную разработку зубчатого или червячного редуктора 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 должны быть рассчитаны все передачи привода, один вал подробно и остальные приближенно, подобраны все подшипники качения, рассчитаны соединения, подобрана соединительная 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 курсового проекта.

Образцы тестовых заданий, заданий на курсовые проекты, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

#### 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-7	способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.
ПК-12	способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту.

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-7 - способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.



Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p><b>знать:</b> передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b> анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию 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.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b> навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструирования деталей и узлов машин</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин</p>	<p>Обучающийся владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструирования деталей и узлов машин в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами и навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>ПК-12</b> - способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту.</p>				
<p><b>знать:</b> методы расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условия их работы и критериев работоспособности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условия их работы и критериев работоспособности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условия 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.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условия их работы и критериев работоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условия их работы и критериев работоспособности.</p>
<p><b>уметь:</b> решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных</p>	<p>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</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и ра-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных</p>

<p>учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин.</p>	<p>условий изготовления и работы деталей и узлов машин.</p>	<p>значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>боты деталей и узлов машин. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>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.</p>
<p><b>владеть:</b> практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ.</p>	<p>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.</p>	<p>Обучающийся владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет 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.</p>	<p>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.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**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.



плине (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;
- выполнение и защита курсового проекта.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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.
Хорошо	Выполнены все <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин; методов расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условия их работы и критериев работоспособности; путей улучшения типовых элементов различных конструкций узлов и машин, условий их работы, критериев работоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин; методов расчета и конструирования деталей и узлов машин с учетом условия их работы и критериев работоспособности; путей улучшения типовых элементов различных конструкций узлов и машин, условий их работы, критериев работоспособности. Обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.

<i>Неудовлетворительно</i>	Не выполнены <b>обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации</b> , 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 не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включает учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Библиотека» и сайте кафедры «Техническая механика» [mospolytech.ru/index.php?id=5452](http://mospolytech.ru/index.php?id=5452) в разделе «Учебно-методические материалы».

#### в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включает учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Библиотека» и сайте кафедры «Техническая механика» [mospolytech.ru/index.php?id=5452](http://mospolytech.ru/index.php?id=5452) в разделе «Учебно-методические материалы».

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекционные и практические занятия и лабораторные работы проводятся 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.

### 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

**Задачи самостоятельной работы студента:**

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий

для эффективной подготовки к экзамену.

**Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- выполнение курсового проекта;
- самостоятельное углубленное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы.

**10. Методические рекомендации для преподавателя**

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой (выполнением лабораторных работ, расчетно-графической работы и курсового проекта).

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и лабораторных работ.

Для проведения занятий по дисциплине следует использовать средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническую документацию;
- методические указания для выполнения лабораторных работ.







МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 27.03.05 ИННОВАТИКА  
ОП (профиль): «Аддитивные технологии»  
Форма обучения: очная  
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Техническая механика»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«Детали машин и основы конструирования»**

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

1. Экзаменационные билеты;
2. Лабораторные работы;
3. Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины;
4. Курсовой проект.

Составитель: профессор Баловнев Н.П.

Москва, 2019 год



**Паспорт фонда оценочных средств**

Код компетенции	Элементы компетенции (части компетенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Периодичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-7 способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности.	Знания: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники.  Механические муфты приводов. Соединения.	Текущий (ТЕК), после изучения раздела дисциплины  Промежуточная аттестация (ПА) по окончании семестра	Собеседование, тестирование. Защита лабораторных работ. Зачет. Экзамен	1) Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ)  1) Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ)	Журналы испытания для лабораторных работ.  Тесты. Экзаменационные билеты.
	Умения: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники.  Механические муфты				

		приводов. Соединения.					
	Владение: навыками самостоя- тельного ов- ладения но- выми зна- ниями в об- ласти созда- ния по расче- ту конструи- рованию де- талей и узлов машин	Введение. Основы расчета и конструиро- вания. Ме- ханические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные пе- редачи. Валы и оси. Подшипники.  Механиче- ские муфты приводов. Соединения.					Защита курсово- го проек- та.
ПК-12 спо- собность раз- рабатывать проекты реал- изации ин- новаций с использова- нием теории решения ин- женерных задач и дру- гих теорий поиска не- стандартных, креативных решений, формулиро- вать техниче- ское задание, использовать средства ав- томатизации при проекти- ровании и подготовке производст- ва, состав- лять ком-	Знания: методов рас- чета и конст- руирования деталей и уз- лов машин с учетом усло- вия их рабо- ты и крите- риев работо- способности	Введение. Основы расчета и конструиро- вания. Ме- ханические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные пе- редачи. Валы и оси. Подшипники.  Механиче- ские муфты приводов. Соединения.	Текущий (ТЕК), после изучения раздела дисцип- лины  Проме- жуточная аттеста- ция (ПА) по окон- чании се- местра	Собесе- дование, тестиро- вание. Защита лабора- торных работ. Зачет. Экзамен	1) Устно (У) 2) Пись- мен-но (П), 3) Ком- пью- терные техноло- гии (КТ)  1) Устно (У) 2) Пись- мен-но (П), 3) Ком- пью- терные техноло- гии (КТ)	Журналы испыта- ния для лабора- торных работ. Тесты. Экземе- ноцион- ные биле- ты.	
	Умения: решать раз- личные ин- женерные задачи с ис- пользовани-	Введение. Основы расчета и конструиро- вания. Ме- ханические					Курсовой проект.

плект документов по проекту.	ем знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин	передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники.  Механические муфты приводов. Соединения.				
	Владение: практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники.  Механические муфты приводов. Соединения.				Защита курсового проекта.

### 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 твердо 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 серьезные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

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

### Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

## «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Техническая механика»  
Дисциплина «Детали машин и основы конструирования»  
Образовательная программа 27.03.05  
Курс 3, семестр - 5

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № .

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

Утверждено на заседании кафедры \_\_\_\_\_, протокол № .

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ /В.С. Бондарь/

### Перечень вопросов на экзамен

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Что такое деталь, сборочная единица и узел?	ПК-12
Критерии работоспособности деталей машин.	ОПК-7
Виды нагрузок и напряжений. Циклы напряжений и их параметры.	ОПК-7
Факторы, влияющие на прочность деталей.	ОПК-7
Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Охарактеризовать другие виды расчетов.	ОПК-7
Расчет по запасам прочности. Охарактеризовать другие виды расчетов.	ОПК-7
Основы расчета деталей машин на долговечность. Расчет на со-	ОПК-7



противление усталости при постоянной амплитуде напряжений.	
Расчет на сопротивление усталости при переменных амплитудах напряжений. Два случая замены переменного режима нагружения эквивалентным постоянным.	ПК-12
Механические передачи. Их классификация и основные зависимости, характеризующие передачи.	ПК-12
Зубчатые передачи, их классификация и сравнительная характеристика.	ПК-12
Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес.	ОПК-7
Виды разрушений и виды расчетов зубчатых передач.	ПК-12
Силы в зубчатой передаче: прямозубой и косозубой.	ПК-12
Особенности работы косозубых зубчатых передач.	ПК-12
Определение расчетной нагрузки при расчете зубчатых передач. Коэффициенты нагрузки.	ПК-12
Расчет зубчатых передач на сопротивление усталости по контактными напряжениями.	ОПК-7
Расчет зубчатых передач на излом (изгиб) зуба.	ОПК-7
Меры повышения контактной прочности цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-7
Меры повышения изгибной прочности зубьев цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-7
Особенности расчета косозубых и шевронных зубчатых передач. Расчетные зависимости.	ОПК-7
Определение допускаемых напряжений при расчетах цилиндрических зубчатых передач.	ПК-12
Проверочные расчеты цилиндрических зубчатых передач на статическую контактную и изгибную прочность.	ПК-12
Особенности конических зубчатых передач. Краткая характеристика. Основные геометрические параметры.	ПК-12
Расчет на контактные напряжения и напряжения изгиба прямозубых конических передач.	ПК-12
Общие сведения о ременных передачах. Классификация. Достоинства и недостатки.	ПК-12
Способы натяжения ремней в ременных передачах. Их сравнительная характеристика.	ПК-12
Виды ремней. Их сравнительная характеристика. Достоинства и недостатки.	ПК-12
Силы и напряжения в ремне ременной передачи. Диаграмма напряжений.	ПК-12
Критерии работоспособности ременной передачи.	ПК-12
Расчет ременных передач.	ПК-12
Общие сведения о червячных передачах. Достоинства и недостатки.	ПК-12
Геометрия и кинематика червячной передачи. Виды цилиндрических червяков.	ПК-12
Что такое коэффициент диаметра червяка и почему он стандартизован?	ПК-12
Силы в червячных передачах.	ПК-12
Потери в червячной передаче и КПД червячного редуктора.	ПК-12
Критерии работоспособности, предпосылки расчета и виды расчетов червячных передач.	ПК-12

Материалы, применяемые для изготовления червячных передач.	ПК-12
Расчет рабочих поверхностей зубьев червячного колеса на контактную прочность.	ПК-12
Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на контактную прочность.	ПК-12
Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на прочность при изгибе зуба.	ПК-12
Расчет червячных передач на излом (изгиб) зуба.	ПК-12
Меры повышения контактной прочности червячных передач.	ПК-12
Меры повышения изгибной прочности зубьев червячных колес.	ПК-12
Проверка вала червяка на прочность и жесткость.	ПК-12
Тепловой расчет червячного редуктора.	ПК-12
Валы и оси. Общие сведения и материалы, применяемые для изготовления валов и осей.	ПК-12
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Приближенный расчет.	ПК-12
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Проверочный (уточненный) расчет.	ПК-12
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Особенности конструирования.	ПК-12
Подшипники качения. Общие сведения. Достоинства и недостатки. Классификация.	ПК-12
Виды разрушений и подбор подшипников качения.	ПК-12
Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.	ПК-12
Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.	ПК-12
Определение приведенной динамической нагрузки подшипников качения.	ПК-12
Определение расчетной осевой нагрузки в радиальноупорных подшипниках качения.	ПК-12
Классификация муфт приводов. Глухие муфты.	ПК-12
Подвижные компенсирующие муфты.	ОПК-7
Муфты сцепные управляемые. Расчет кулачковой муфты.	ОПК-7
Муфты сцепные самоуправляемые. Расчет муфты с разрушающимся элементом.	ОПК-7
Фрикционные муфты. Материалы фрикционных пар.	ОПК-7
Расчет и проектирование дисковой фрикционной муфты.	ПК-12
Расчет и проектирование конусной фрикционной муфты.	ПК-12
Колодочная центробежная муфта. Расчет и проектирование.	ПК-12
Комбинированные муфты. Привести пример комбинированной муфты.	ПК-12
Цепные передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки.	ОПК-7
Виды цепей.	ОПК-7
Критерии работоспособности и расчет цепных передач.	ОПК-7

## 2. Лабораторные работы

Назначение: Используются для углубленного изучения разделов дисциплины, получения практических навыков работы с реальными объектами, применяемыми в общем машиностроении их испытанием, а также проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».

1. Время на выполнение каждой лабораторной работы указано в приложении Б программы дисциплины.
2. Лабораторная работа выполняется подгруппой студентов в количестве 5-12 человек под руководством преподавателя и учебного мастера.
3. Оформление журнала испытаний проводится студентом самостоятельно вне аудиторных занятий.
4. Защита лабораторной работы проводится во время консультаций, в виде собеседования.
5. Шкала оценивания:
  - оценка «зачтено» выставляется студенту, если он применил полученные знания и выполнил, и защитил лабораторную работу;
  - оценка «не зачтено», если он не выполнил или не защитил лабораторную работу.

### Образец журнала испытаний

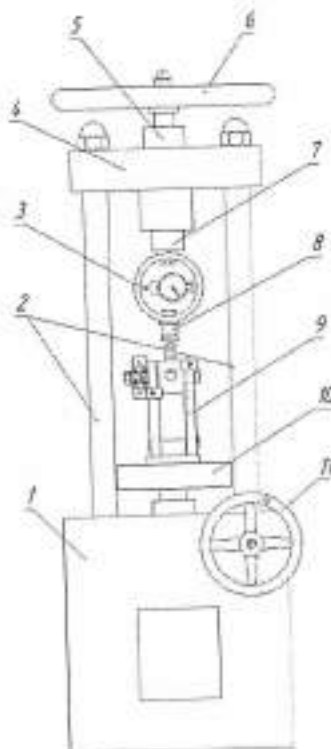
Заполняется студентом при подготовке и в ходе выполнения лабораторной работы.

	Студент	
	Группа	Дата
Лаборатория «Детали машин»	Проверил	

### ЖУРНАЛ ИСПЫТАНИЙ

Лабораторная работа №1  
Испытание поперечно нагруженного болтового соединения.

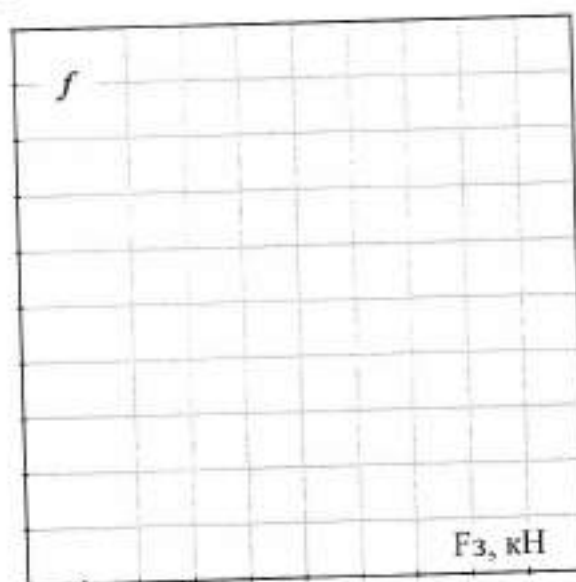
1. Схема установки.



2. Данные испытаний и расчетов.

№	$F_3,$ кН	$F_6,$ кН	$f$
ИЗМ.			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

3. График  $f = f(F_3)$ .



4. Выводы:

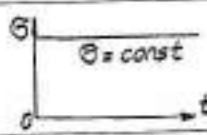
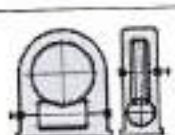
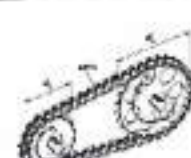
3. Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины

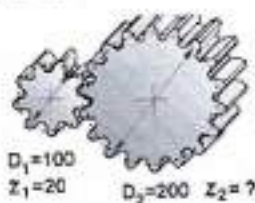
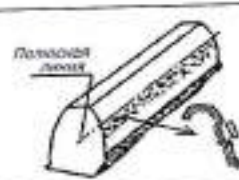
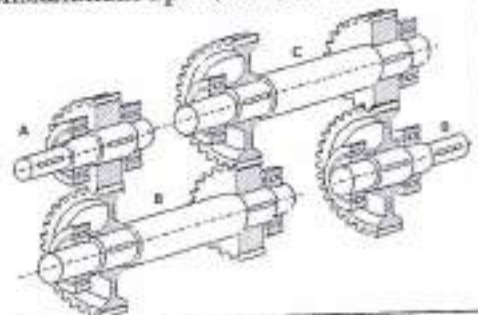
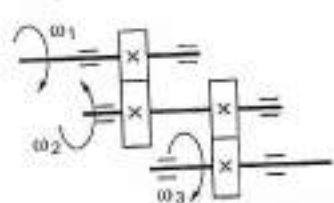
1. Назначение: Используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машины и основы конструирования»

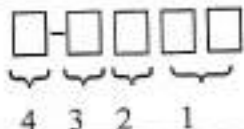
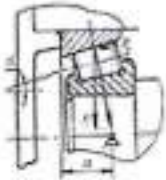

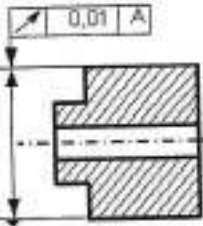
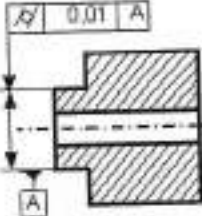



2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:
  - оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 15 и более вопросов.
  - оценка «не зачтено», если правильно ответил на 14 и менее вопросов.

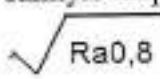
**Образец бланкового тестового задания**

Тестовое задание №		
01. Какой цикл изменения напряжений представлен на графике?		асимметричный отнулевой статический симметричный
02. Аналитическое выражение криволинейного участка кривой усталости будет...		$\sigma_i C^m = N_i$ $\sigma_i^m N_i = C$ $C^m N_i = \sigma_i$ $\sigma_i N_i^m = C$
03. Витки резьбы винта рассчитывают на ...		сжатие растяжение изгиб с кручением срез и смятие
04. В червячных передачах червяк проверяют на...		жесткость и прочность срез витков устойчивость растяжение-сжатие
05. По данной формуле проводят проектный расчёт чатых передач...	$d_{w1} = K_d \sqrt[3]{\frac{T_1 K_{H\beta} \cdot u \pm 1}{\psi_d [\sigma]_H}} \cdot u^2 \quad \text{зуб-}$	на изгибную выносливость на жёсткость на контактную выносливость на износ
06. Температура нагрева червячного редуктора с нижним расположением червяка после работы должна быть не выше...		90° 50° 70° 100°
07. На рисунке изображена передача...		трением гибкой связью зацеплением с непосредственным контактом волновая зацеплением гибкой связью
08. Расчет клиноременной передачи сводится к...		определению её геометрических параметров расчету ремней на долго-

		вечность определению межосевого расстояния передачи подбору сечения и числа ремней
09. При расчете цепной передачи определение шага цепи производится по условию...		контактного напряжения в зубьях звездочек невываживания смазки в передаче допустимого давления в шарнирах цепи изгибной выносливости цепи
10. Какое возможное количество зубьев у выходного колеса? 		16...18 18...20 20...30 40
11. Клиновые ремни способны передавать большие нагрузки, чем плоские потому, что...		у клинового ремня выше приведенный коэффициент трения примерно в три раза у клинового ремня меньше коэффициент трения клиновые ремни толще не перечислено
12. Какой вид разрушения зубчатого колеса представлен на рисунке? 		излом смятие выкрашивание срез
13. На каком валу максимальный вращающий момент? 		D A C B
14. Для изображённой схемы двухступенчатого зубчатого редуктора определите передаточное отношение, если $\omega_1=100 \text{ с}^{-1}$ , $\omega_2=20 \text{ с}^{-1}$ , $\omega_3=5 \text{ с}^{-1}$ . 		4,5 4 15 20

<p>15. В какой ячейке обозначения подшипника качения указана его серия?</p> 	<p>1 2 3 4</p>
<p>16. Ресурс подшипника качения в млн. оборотов рассчитывают по формуле ...</p>	<p><math>L=60L_h n/10^6</math>  <math>L=10^6 L_n/60n</math>  <math>L=(C_r/F_R)^p \cdot 10^6/60n</math>  <math>L=a_1 a_{23} (C_r/F_R)^p \cdot 10^6/60n</math></p>
<p>17. Осевая составляющая <math>F_e</math> зависит от...</p> 	<p>размеров подшипника  коэффициента вращения <math>V</math>  коэффициентов радиальной и осевой нагрузки <math>X</math> и <math>Y</math> – соответственно  угла контакта <math>\alpha</math></p>
<p>18. К какому типу относится подшипник, изображённый на рисунке?</p> 	<p>0 1 6 7</p>
<p>19. В формуле <math>F_R \cdot L^p = C</math>, <math>F_R</math> - это ...</p>	<p>ресурс в млн. оборотов  ресурс в часах  приведенная нагрузка  грузоподъемность</p>
<p>20. В формуле <math>F_R \cdot L^p = C</math>, <math>C</math> - это ...</p>	<p>грузоподъемность  ресурс в часах  приведенная нагрузка  ресурс в млн. оборотов</p>
<p>21. Какой параметр надо контролировать?</p> 	<p>торцовое биение  цилиндричность  круглость  радиальное биение</p>
<p>22. Что является базой для контроля заданного параметра?</p> 	<p>ось детали  поверхность детали  поверхность выступа  поверхность отверстия</p>
<p>23. Какой вид механической обработки предусматривает заданная чистота поверхности?</p> 	<p>шлифование  без обработки  фрезерование  токарное точение</p>



24. Какой вид механической обработки обеспечит указанную шероховатость? 		шлифование токарное точение сверление фрезерование
25. Это обозначение посадки... $\varnothing 20 \begin{matrix} H7 \\ k6 \end{matrix}$		переходной с зазором с натягом 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, твердо 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.

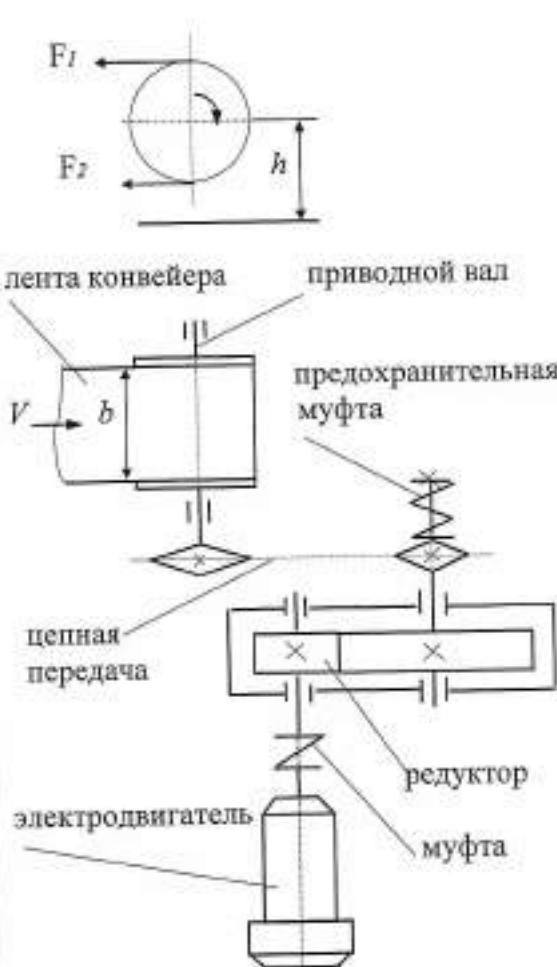
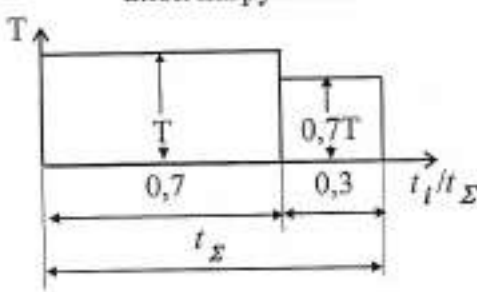
**«Удовлетворительно»** - если студент выполнил проект в полном объеме, но освоил только основной материал программы, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в принятии практических конструктивных решений.

**«Неудовлетворительно»** - если студент не выполнил проект в полном объеме, не знает значительной части программного материала, допускает серьезные 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									
				<p style="text-align: center;">Блок нагружения</p> 					
<p style="text-align: center;">Разработать:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Цилиндрический редуктор с косозубыми (прямозубыми; шевронными) зубчатыми колесами.</li> <li>2. Рабочие чертежи: тихоходного вала редуктора; зубчатого колеса; проходной крышки подшипниковой опоры редуктора; пружины муфты; втулки; стакана; .....</li> <li>3. Монтажный чертеж привода.</li> </ol>									
Варианты				1	2	3	4	5	6
Натяжение ветвей ленты конвейера	$F_1$	кН	5,5	6,2	5,8	5,4	4,3	4,9	
	$F_2$	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	$L_h$	тыс. час	10	14	12	18	15	20	
Студент гр.				Преподаватель					

Тематика лабораторных работ по дисциплине «**Детали машин и основы конструирования**» по направлению подготовки

**27.03.02 «Инноватика»**

Профиль подготовки

**«Аддитивные технологии»**

(бакалавр)

очная форма обучения

**5 семестр - 18 часов**

1. Тема: Механические передачи – 2 часа.

1. «Изучение механических передач и приводов» - 1 час.

Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы передач зацеплением, фрикционных передач и вариаторов.

2. «Привод ленточного конвейера» - 1 час.

Оснащение: Плакаты, стенды и макет привод ленточного конвейера

2. Тема: Зубчатые передачи – 2 часа.

1. «Изучение конструкций и определение параметров цилиндрического редуктора» - 1 час.

Оснащение: Натурные образцы цилиндрических редукторов.

2. «Сборка и разборка конического редуктора, регулировка зацепления и подшипников» - 0,5 часа.

Оснащение: Натурный образец конического редуктора.

3. «Определение бокового зазора в гипоидной передаче» - 0,5 часа. Оснащение: натурный образец редуктора заднего моста автомобиля.

3. Тема: Червячные передачи – 2 часа.

1. «Определение параметров червячного редуктора» - 1 час.

Оснащение: Натурные образцы червячных редукторов.

2. «Разборка и сборка червячного редуктора, регулировка зацепления и подшипников» - 0,5 часа.

Оснащение: Натурные образцы червячных редукторов.

3. «Определение КПД червячного редуктора» - 0,5 часа.

Оснащение: Лабораторная установка по определению КПД червячного редуктора.

4. Тема: Ременные передачи – 2 часа.

1. «Испытание клиноременной передачи на тяговую способность» - 2 часа.

Оснащение: Лабораторная установка для испытания клиноременных передач с различными способами натяжения на тяговую способность и КПД, плакаты стенды и натурные образцы ремней.

5. Тема: Цепные передачи – 2 часа.

1. «Изучение конструкций приводных цепей и звездочек на натуральных образцах» - 2 часа.

Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы приводных цепей и звездочек.

6. Тема: Оси и валы – 2 часа.

1. «Изучение конструкций валов и осей на натуральных образцах» - 1 час.

Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы валов и осей.

2. «Изучение опор валов и осей на натуральных образцах различных узлов и агрегатов» - 1 час.

Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы опор валов и осей натуральных образцов различных узлов и агрегатов.

7. Тема: Подшипники качения – 2 часа.

1. Изучение типажа подшипников качения и скольжения на натуральных образцах» - 1 час.  
Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы подшипников качения и скольжения.
2. «Подшипники качения» - 1 час.  
Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы подшипников качения.

8. Тема: Сварные соединения – 2 часа.

1. «Изучение сварных соединений и видов сварных швов на макетах и натуральных образцах различных узлов и агрегатов» - 2 часа.  
Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы сварных швов соединений.

9. Тема: Резьбовые соединения – 2 часа.

1. «Испытание поперечно-нагруженного болтового соединения болтами, установленными в отверстия с зазором» - 0,5 часа.  
Оснащение: Лабораторная установка для испытания поперечно-нагруженного болтового соединения болтами, установленными в отверстия с зазором.
2. «Определение моментов трения в резьбе и на торце гайки» - 0,5 часа.  
Оснащение: Лабораторная установка для определения моментов трения в резьбе и на торце гайки.
3. «Испытание предварительно затянутого болта, нагруженного внешней осевой силой» - 1 час.  
Оснащение: Лабораторная установка для испытания предварительно затянутого болта, нагруженного внешней осевой силой.

Составитель: профессор кафедры «Техническая механика, к.т.н., профессор Баловнев Н.П.