

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 16.09.2023 13:33:31

Уникальный программный ключ:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
химической технологии и биотехнологии
/ С.В. Белуков /
« 31 августа » 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Детали машин»

Направление

20.03.01 «Техносферная безопасность»

Образовательная программа «Техносферная безопасность»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Формы обучения

Очная

Прием 2020

Москва 2020 г.

1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины «Детали машин» 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 общеинженерных знаний и умений по данному направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Детали машин» 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» относится к вариативной части цикла дисциплин Б1 ОПП бакалавриата.

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

В базовой части цикла дисциплин Б1:

- Начертательная геометрия;
- Компьютерная графика;
- Теоретическая механика;
- Основы материаловедения и сопротивления материалов;
- Метрология, стандартизация и сертификация.

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

В результате освоения дисциплины «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
ПК-4	способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> практическими навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> методы проведения исследований, экспериментов и обработки полученных данных <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> практическими навыками участия в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, т.е. **72** академических часа (из них 36 часов - самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Детали машин» изучаются на **четвертом семестре** второго курса: лекции – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание разделов дисциплины «Детали машин» отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

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 круговым 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 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. Валы и оси.

1. Изучение конструкций валов и осей на натуральных образцах.

6. Подшипники.

1. Изучение типажа подшипников качения и скольжения на натуральных образцах.

7. Механические муфты приводов.

1. Испытание предохранительных муфт

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» 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;

- 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*, *fero.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 лабораторных работ.

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;

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, 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
ПК-4	способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности
ПК-20	способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

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).

ПК-4 - способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

Показатель	Критерии оценивания	
	Не зачтено	Зачтено

<p>знать: методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие знаний методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>
<p>уметь: использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие умений использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>
<p>владеть: практическими навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.</p>	<p>Обучающийся частично или в полном объеме владеет практическими навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.</p>

ПК-20 - способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные

<p>знать: методы проведения исследований, экспериментов и обработки полученных данных</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний методов проведения исследований, экспериментов и обработки полученных данных.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие знаний методов проведения исследований, экспериментов и обработки полученных данных, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>
<p>уметь: принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное или полное соответствие умений принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.</p>

<p>владеть: практическими навыками участия в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками участия в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные.</p>	<p>Обучающийся частично или в полном объеме владеет практическими навыками участия в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>
--	--	---

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

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 и защита студентом лабораторных работ.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	<p>Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации. Студент демонстрирует частичное или полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>
Не зачтено	<p>Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, или обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в табли-</p>

	цах 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.
--	---

Фонды оценочных средств представлены в приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Леонова, О.В. Детали машин и основы конструирования / О.В. Леонова, К.С. Никулин, М.М. Асоцкий ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир-МГАВТ, 2009. – 136 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429854>

2. Детали машин и основы конструирования / Ю.В. Воробьев, А.Д. Ковергин, Ю.В. Родионов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 172 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278004>

б) дополнительная литература:

1. Самойлов В.А., Талачев В.С., Ватчин И.Г. Проектирование элементов конструкций. Курсовое проектирование.- Учебное пособие. – М., МГТУ «МАМИ» 2013. 25 эл.рес. Режим доступа:

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

2. Чихачева О.А., Лукьянов А.С., Рябов В.А., Дмитриева Л.А. Расчет цепных передач. Методические указания по курсовому проектированию для студентов всех специальностей. М., МГТУ «МАМИ» 2011. 200 Электр.рес Режим доступа: <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

3. Баловнев Н.П., Пронин Б.А. Расчет цилиндрических зубчатых передач: учебн. пособие по дисц. «Детали машин и основы конструирования» для студ. машиностроительных спец. - М., МГТУ «МАМИ» 2006. 600 Электр.рес Режим доступа: <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

4. Пустынцев Е.Н., Петров М.С. Расчет червячных цилиндрических передач. Методические указания по курсовому проектированию к разделу для студентов всех специальностей. М., МГТУ «МАМИ» 2006. 700э

5. Баловнев Н.П., Иванина Е.С., Подрубалов М.В. Расчет резьбовых соединений и винтовых механизмов: методические указания. М., Университет машиностроения, 2013. 140 Электр.рес Режим доступа: <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

6. Мартынов В.К., Лукьянов А.С., Подрубалов В.К. Передачи с поликлиновым ремнем. Методические указания по курсовому проектированию к разделу «Детали машин и основы конструирования». Москва: МГТУ «МАМИ» 2006. 58
7. Петров М.С. Конструирование и расчет соединений вал-ступица, работающих зацеплением. Методические указания по курсовому проектированию к разделу для студ. всех специальностей. М., МГТУ «МАМИ» 2006. 53
8. Петров М.С. Соединения вал-ступица, работающие трением. Методические указания по курсовому проектированию к разделу для студентов всех специальностей. М., МГТУ «МАМИ» 2006. 60
9. Мартынов В.К., Дмитриева Л.А., Семин И.Н., Испытание поперечно-нагруженного болтового соединения: Методические указания к лабораторной работе № 1 по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студ. машиностроительных спец. – 3-е изд.- М., МГТУ «МАМИ» 2010. 300 Электр.рес. Режим доступа: <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyu-katalog>
10. Мартынов В.К., Семин И.Н. Изучение работы резьбового соединения: Методические указания к лабораторной работе № 2 по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студ. машиностроительных спец. – 3-е изд.- М., МГТУ «МАМИ» 2010. 300 Электр.рес. Режим доступа: <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyu-katalog>
11. Мартынов В.К., Семин И.Н. Испытание затянутого болтового соединения, нагруженного внешней осевой силой: Методические указания к лабораторной работе № 3 по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студ. машиностроительных спец. – 3-е изд.- М., МГТУ «МАМИ» 2010. 300 Электр.рес. Режим доступа: <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyu-katalog>
12. Мартынов В.К., Семин И.Н. Испытание двухколочного тормоза: Методические указания к лабораторной работе № 22 по курсу «Детали машин и основы конструирования» для студ. машиностроительных спец. – 3-е изд.- М., МГТУ «МАМИ» 2010. 300 Электр.рес. Режим доступа: <http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyu-katalog>
13. Мартынов В.К. Семин И.Н. Исследование электропривода с инерционными массами в режиме пуска: метод. указания по лаб. работам к разделу «Детали машин и основы конструирования».- М., МГТУ «МАМИ», 2006. 90

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 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 и 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. При кафедре работает консультационно-вычислительный класс 2ПК-226, оснащенный компьютерами с соответствующим расчетным и графическим программным обеспечением.

Все аудитории оснащены мультимедийным оборудованием

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;
- подготовку к тестированию с использованием общеобразовательного портала;
- обработку результатов испытаний и подготовку к защите лабораторных работ.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут.

Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

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

Лабораторные работы являются одним из видов учебной и научно-исследовательской работы студента и представляет собой исследования, проводимые студентами самостоятельно под руководством преподавателя по определенным темам.

Целью выполнения лабораторных работ является формирование навыков самостоятельного сбора, обработки и анализа экспериментальных данных.

9. Методические рекомендации для преподавателя

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

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

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Детали машин» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения лабораторных работ по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности лабораторных занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам.

После каждого лекционного и лабораторного занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается зачётом.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

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

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

*Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
ОП (профиль): «Техносферная безопасность»
Форма обучения: очная
Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)*

Кафедра: Техническая механика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Детали машин

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

Составители:

Баловнев Н.П.

Иванина Е.С.

Москва, 2020 г

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
ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	Знания: методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	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)	Тесты.
	Умения: использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Механические муфты				

		приводов. Соединения.				
	Владение: практическими навыками использования методов расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Механические муфты приводов. Соединения.				Защита лабораторных работ.
ПК-20 способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	Знания: методов проведения исследований, экспериментов и обработки полученных данных	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)	Тесты.
	Умения: принимать участие в научно-исследователь-	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические				Журналы испытаний для лабораторных работ.

	ских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Механические муфты приводов. Соединения.				
	Владение: практическими навыками участия в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Механические муфты приводов. Соединения.				Защита лабораторных работ.

Описание оценочных средств

1. Лабораторные работы

1. 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 «Основы проектирования (Детали машин)».
2. Время на выполнение каждой лабораторной работы указано в приложении Б программы дисциплины.
3. Лабораторная работа выполняется подгруппой студентов в количестве 5-12 человек под руководством преподавателя и учебного мастера.

4. Оформление журнала испытаний проводится студентом самостоятельно вне аудиторных занятий.
5. Защита лабораторной работы проводится во время консультаций, в виде собеседования.
6. 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

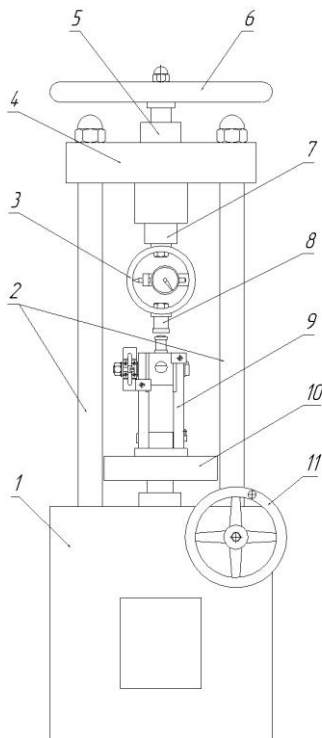
Заполняется студентом при подготовке и в ходе выполнения лабораторной работы.

Лаборатория «Детали машин»	Студент Группа Проверил	Дата
-------------------------------	-------------------------------	------

ЖУРНАЛ ИСПЫТАНИЙ

Лабораторная работа №1
Испытание поперечно нагруженного болтового соединения.

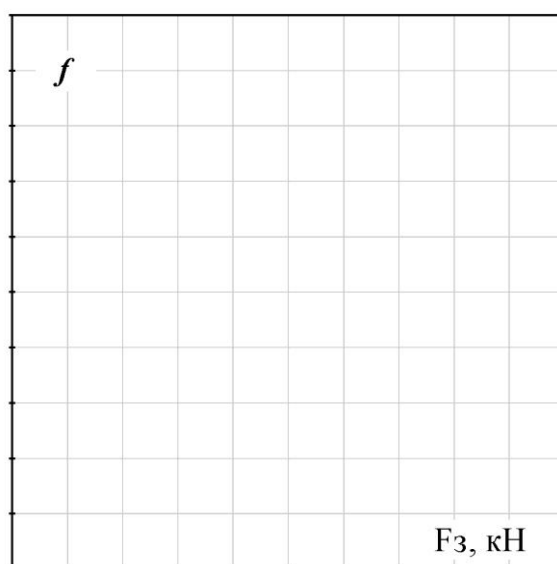
1. Схема установки.



2. Данные испытаний и расчетов.

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

3. График $f = f(F_3)$.



4. Выводы:

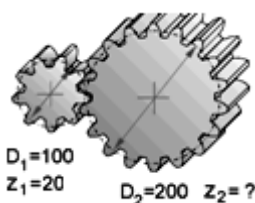

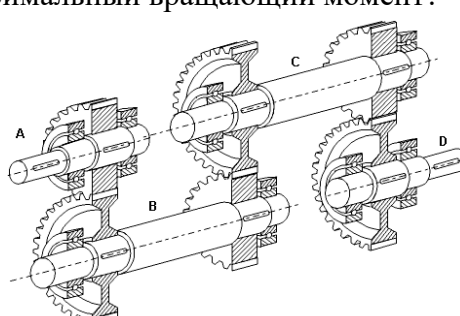
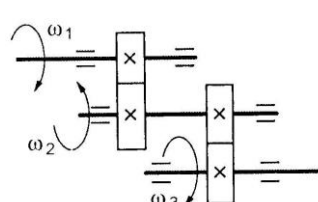
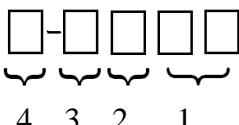
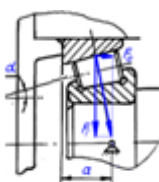
2. Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины


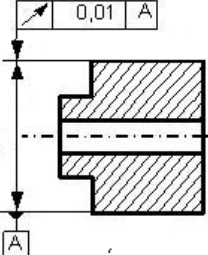
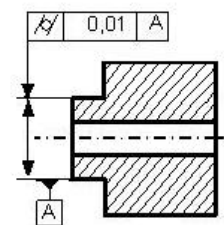

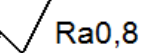
1. Назначение: Используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машин».
2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:
 - оценка «зачтено» 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 зубчатых передач...	$d_{w1} = K_d \sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta} \cdot u \pm 1}{\psi_d [\sigma]_H^2} u^2}$	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 долговечность 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 невыдавливания 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

 <p>$D_1=100$ $Z_1=20$ $D_2=200$ $Z_2=?$</p>	40
<p>11. Клиновые ремни способны передавать большие нагрузки, чем плоские потому, что...</p>	<p>у клинового ремня выше приведенный коэффициент трения примерно в три раза у клинового ремня меньше коэффициент трения клиновые ремни толще не перечислено</p>
<p>12. Какой вид разрушения зубчатого колеса представлен на рисунке?</p> 	<p>излом смятие выкрашивание срез</p>
<p>13. На каком валу максимальный вращающий момент?</p> 	<p>D A C B</p>
<p>14. Для изображённой схемы двухступенчатого зубчатого редуктора определите передаточное отношение, если $\omega_1=100 \text{ с}^{-1}$, $\omega_2=20 \text{ с}^{-1}$, $\omega_3=5 \text{ с}^{-1}$.</p> 	<p>4,5 4 15 20</p>
<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>$L=60L_h n/10^6$ $L=10^6 L_n/60n$ $L=(C_r/F_R)^p \cdot 10^6/60n$ $L=a_1 \cdot a_{23} (C_r/F_R)^p \cdot 10^6/60n$</p>
<p>17. Осевая составляющая F_e зависит от...</p> 	<p>размеров подшипника коэффициента вращения V коэффициентов радиальной и осевой нагрузки X и Y – соответственно угла контакта α</p>

18. К какому типу относится подшипник, изображённый на рисунке?		0 1 6 7
19. В формуле $F_R \cdot L^{1/p} = C$, F_R -это ...		ресурс в млн. оборотов ресурс в часах приведенная нагрузка грузоподъемность
20. В формуле $F_R \cdot L^{1/p} = C$, C -это...		грузоподъемность ресурс в часах приведенная нагрузка ресурс в млн. оборотов
21. Какой параметр надо контролировать? 		торцовое биение цилиндричность круглость радиальное биение
22. Что является базой для контроля заданного параметра? 		ось детали поверхность детали поверхность выступа поверхность отверстия
23. Какой вид механической обработки предусматривает заданная чистота поверхности? 		шлифование без обработки фрезерование токарное точение
24. Какой вид механической обработки обеспечит указанную шероховатость? 		шлифование токарное точение сверление фрезерование
25. Это обозначение посадки... $\varnothing 20 \frac{H7}{j_6}$		переходной с зазором с натягом с большим натягом

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине «Детали машин»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
------	----------------------------------	--	---

1	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
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	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
4	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
5	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

14	Механические муфты приводов.	4	14	2			2								
15	<i>Лабораторная работа № 1</i>	4	15			2	2								
16	Соединения.	4	16	2			2								
17	<i>Лабораторная работа №1</i>	4	17			2	2								
18	<i>Лабораторная работа №2,3</i>	4	18			2	2								
	Всего часов по дисциплине			18		18	36								+