Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 13:03:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
химической технологии и биотехнологии

_____ / С.В. Белуков /

« 30 » августа 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Детали машин и основы проектирования»

Специальность

18.05.01 - «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

Специализация

"Автоматизированное производство химических предприятий"

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Москва 2019

1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Детали машин и о сновы проектирования» являются:

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

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

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

- изучение конструкций и типажа деталей и узлов машин, условий их работы, критериев работоспособности, основ расчетов и принципов их конструирования;

- получение навыков решения различных инженерных задач с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин;

- овладение практическими навыками расчета и конструирования машин и оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

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

Дисциплина «Основы проектирования» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В профессиональной части базового цикла (Б1):

- Инженерная графика;
- Теоретическая механика;
- Механика (сопротивление материалов);
- Механика (теория механизмов и машин);
- Материаловедение.

В части дисциплин по выбору студента:

- Основы автоматизированного проектирования;
- Основы взаимозаменяемости.

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

В результате освоения дисциплины «Детали машин и основы проектирования» 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**
ОК-7	готовностью к саморазвитию,	**знать:** • передовые достижений науки и

	самореализации, использованию творческого потенциала	техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин **уметь:** • анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин **владеть:** • навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин
ОПК-1	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.	**знать:** • методы расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности. **уметь:** • решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. **владеть:** • практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единицы, т.е. **288** академических часов (из них 144 часа – самостоятельная работа студентов).

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

Пятый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинарские занятия – 2 часа в неделю (36 часов), форма контроля – экзамен.

Шестой семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), лабораторные работы – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля - зачет.

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

4.1. Лекции

5 семестр

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

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

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

Долговечность машин. Основы расчета на долговечность по сопротивлению усталости.

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

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

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

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

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

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

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

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

Соединения, работающие трением. Классификация. Сравнительная характеристика.

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

6. Механические передачи. Классификация передач, их роль в современном машиностроении. Сравнение передач зацеплением и трением. Общие кинематические и силовые зависимости для вращающейся системы, передачи и последовательного ряда передач. Кинематические зависимости для регулируемых передач ступенчатых и бесступенчатых. Фрикционные передачи. Общие сведения и основные зависимости. Классификация. Используемые материалы. Основные кинематические и силовые зависимости. Области применения. Передачи с постоянным и переменным передаточным отношением. Критерии работоспособности.

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

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

8. Зубчатые передачи. Место зубчатой передачи в современном машиностроении. Достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Материалы и термообработка

зубчатых колес. Виды разрушений и виды расчетов закрытых и открытых зубчатых передач. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических колес. Расчетная нагрузка. Особенности работы и расчета косозубых и шевронных передач. Расчет передач на изгиб и по контактным напряжениям. Определение допускаемых напряжений при постоянном и переменном режимах нагружения. Пути повышения контактной и изгибной прочности зубьев.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

6 семестр

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

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

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

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

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

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

Понятие о гидростатических и аэростатических подшипниках.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2. Практические занятия

5 семестр

1. **Основы расчета и конструирования.** Решение задач.
2. **Основы расчета и конструирования.** Решение задач.
3. **Резьбовые соединения.** Пример расчета поперечно нагруженной группы болтов.
4. **Резьбовые соединения.** Примеры расчета групп болтов, нагруженных в плоскости стыка и в плоскости перпендикулярной стыку.
5. **Резьбовые соединения.** Пример расчета и конструирования винтового домкрата.
6. **Соединения вал-ступица.** Примеры расчета шпоночных и шлицевых соединений.
7. **Соединения вал-ступица.** Примеры расчета соединения с гарантированным натягом.

8. Механические передачи. Пример общего расчета привода.

9. Вариаторы. Обзор конструкций фрикционных вариаторов. Определение их основных параметров.

10. Зубчатые передачи. Примеры расчета цилиндрической косозубой зубчатой передачи.

11. Зубчатые передачи. Пример выполнения компоновки цилиндрического редуктора.

12. Зубчатые передачи. Примеры расчета конической зубчатой передачи.

13. Зубчатые передачи. Пример выполнения компоновки цилиндрического редуктора.

14. Червячные передачи. Пример расчета червячного редуктора.

15. Червячные передачи. Пример выполнения компоновки червячного редуктора.

16. Ременные передачи. Примеры расчета клиноременной передачи.

17. Ременные передачи. Примеры расчета передачи поликлиновым ремнем.

18. Цепные передачи. Пример расчета цепной передачи.

6 семестр

1. Оси и валы. Пример расчета и конструирования вала редуктора.

2. Подшипники качения. Пример подбора подшипников качения по динамической и статической грузоподъемности.

3.Подшипники скольжения. Пример расчета подшипника скольжения жидкостного трения.

4. Корпусные детали. Особенности конструирования корпусных деталей.

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

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

7. Волновые передачи. Пример расчета и конструирования зубчатой цилиндрической волновой передачи.

8.Заклепочные соединения. Пример расчета заклепочного соединения.

9. Упругие элементы. Пример расчета цилиндрической пружины сжатия.

4.3. Лабораторные работы

6 семестр

1. Оси и валы.

1. Изучение конструкций валов и осей на натурных образцах.

2. Подшипники качения.

1. Изучение типажа подшипников качения на натурных образцах.
2. Испытание подшипников качения.

3. Подшипники скольжения.

1. Испытание подшипника скольжения.

4. Опоры валов и осей.

1. Изучение опор валов и осей на натурных образцах различных узлов и агрегатов.

5. Уплотнительные устройства.

1. Изучение на натурных образцах манжетных, лабиринтных и щелевых уплотнений и т.д.

6. Механические муфты приводов.

1. Испытания предохранительных муфт.

7. Волновые передачи.

1. Изучение волновых передач на макетах и натурных образцах.

8. Сварные соединения.

1. Изучение сварных соединений и видов сварных швов на макетах и натурных образцах различных узлов и агрегатов.

9. Упругие элементы.

1. Изучение различных видов упругих элементов на натурных образцах и их применения в узлах и агрегатах машин.

5. Образовательные технологии.

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

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

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

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– 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, натурных образцов узлов и деталей машин и т.п.);

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

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

По окончанию выполнения курсового проекта проводится его защита.

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

В пятом семестре:

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

В шестом семестре:

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

Расчетно-графическая работа

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

Курсовой проект

Курсовой проект состоит из 4-х тематических листов графической части и расчетно-пояснительной записки. Проект включает конструктивную разработку: двух узлов -

редуктора, муфты фрикционной, предохранительной или комбинированной, либо другого узла привода конвейера или иной рабочей машины; рабочих чертежей нескольких типовых деталей (зубчатых или червячных колес, вала, литой детали средней сложности и др.) и монтажного чертежа привода.

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

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

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ОК-7	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-1	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.

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).

ОК-7 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: передовые достижения науки и	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует полное соответствие

техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	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.	передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.
уметь: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	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.	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.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области	Обучающийся владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету	Обучающийся частично владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету	Обучающийся в полном объеме владеет навыками самостоятельного овладения

области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин.	создания по расчету конструированию деталей и узлов машин.	конструированию 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.	конструированию деталей и узлов машин. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-1 - способность использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности.				
знать: методы расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности.
уметь: решать различные инженерные задачи с использован-ием знаний, приобретен-ных при изучении	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с

предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин.	изготовления и работы деталей и узлов машин.	предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	использование м знаний, приобретенных при изучении предшествующ их дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: практическим и навыками расчета и конструирова ния деталей и узлов машин, оформления конструктор-ской документа-ции с использова-нием графических редакторов и пакетов расчетных программ.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ.	Обучающийся владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами и практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет практическими навыками расчета и конструирован ия деталей и узлов машин, оформления конструкторско й документации с использование м графических редакторов и пакетов расчетных программ, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем,

ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом:

- выполнение и защита расчетно-графической работы.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетворительно	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнены **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины, или обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в таблицах показателей. Допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной

дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом:
- выполнение и защита лабораторных работ.

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Гулиа Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. «Детали машин». Учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений. 3-е издание, стер. Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2013.
2. Тюняев А.В., Звездаков В.П., Вагнер В.А. Детали машин.2-е издание. С-Петербург – Москва-Краснодар.: Лань, 2013.
3. Дмитриева Л.А. Детали машин и основы конструирования. Краткий курс. Примеры расчетов: учебное пособие для вузов. М.: ИД «Спектр»,2013.

б) дополнительная литература:

1. Самойлов В.А., Талачев В.С. Детали машин. Разработка чертежа общего вида редуктора. Методические указания. – М.: МГУИЭ, 2012. – 28 с.
2. Самойлов В.А., Талачев В.С. Детали машин. Рабочие чертежи. Методические указания. – М.: МГУИЭ, 2012. – 32 с.
3. Самойлов В.А., Талачев В.С., Ватчин И.Г. Проектирование элементов конструкций. Курсовое проектирование.- Учебное пособие. – М., МГТУ «МАМИ» 2013.
4. 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.
5. 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.

6. 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.
7. Баловнев Н.П., Иванина Е.С., Подрубалов М.В. Расчет резьбовых соединений и винтовых механизмов: методические указания. М., Университет машиностроения, 2013.
8. 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.
9. Петров М.С. Конструирование и расчет соединений вал-ступица, работающих зацеплением. Методические указания по курсовому проектированию к разделу для студентов всех специальностей. М., МГТУ «МАМИ» 2006.
10. Петров М.С. Соединения вал-ступица, работающие трением. Методические указания по курсовому проектированию к разделу для студентов всех специальностей. М., МГТУ «МАМИ» 2006.
11. 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.
12. 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.
13. 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.
14. Мартынов В.К., Семин И.Н. Испытание двухколодочного 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.
15. 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.

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» http://mospolytech.ru/index.php?id=4552 в разделе «Учебно-методические материалы».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

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

На кафедре имеется зал курсового проектирования 2ПК-223, оснащенный специализированными чертежными столами, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин и приборов, примерами выполнения чертежей и другими иллюстративными и справочными материалами. При кафедре работает консультационно-вычислительный класс 2ПК-226, оснащенный компьютерами с соответствующим расчетным и графическим программным обеспечением.

Все аудитории оснащены мультимедийным оборудованием.

Структура и содержание дисциплины **«Детали машин и основы проектирования»**
по специальности
18.05.01 - «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

№ пп	Раздел	Семестр	Неделя	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р	К.П.	РГР	Рефер.	К/р	Э	З
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Введение. Основы расчета и конструирования.	5	1	1 1	2		4								
2	Основы расчета и конструирования.	5	2	2	2		4								
3	Соединения. Резьбовые соединения.	5	3	2	2		4								
4	Резьбовые соединения.	5	4	2	2		4								
5	Соединения вал-ступица.	5	5	2	2		4								
6	Механические передачи. Вариаторы.	5	6	1 1	2		4								
7	Зубчатые передачи.	5	7	2	2		4				№ 1				
8	Зубчатые передачи.	5	8	2	2		4								
9	Зубчатые передачи.	5	9	2	2		4								
10	Зубчатые передачи.	5	10	2	2		4								
11	Зубчатые передачи.	5	11	2	2		4								
12	Зубчатые передачи. Червячные передачи.	5	12	1 1	2		4								
13	Червячные передачи.	5	13	2	2		4								
14	Червячные передачи.	5	14	2	2		4								
15	Червячные передачи.	5	15	2	2		4								
16	Ременные передачи.	5	16	2	2		4								
17	Ременные передачи.	5	17	2	2		4								
18	Цепные передачи.	5	18	2	2		4								
	Итого на 5 семестре			**36**	**36**		**72**				**1**			+	
19	Оси и валы.	6	1	1	2		4			К.П.					
20	Оси и валы.	6	2	1		2	4								

21	Подшипники качения.	6	3	1	2		4								
22	Подшипники качения.	6	4	1		2	4								
23	Подшипники скольжения.	6	5	1	2		4								
24	Подшипники скольжения.	6	6	1		2	4								
25	Корпусные детали.	6	7	1	2		4								
26	Опоры валов и осей.	6	8	1		2	4								
27	Уплотнительные устройства.	6	9	1	2		4								
28	Уплотнительные устройства.	6	10	1		2	4								
29	Механические муфты приводов.	6	11	1	2		4								
30	Механические муфты приводов.	6	12	1		2	4								
31	Волновые передачи.	6	13	1	2		4								
32	Волновые передачи.	6	14	1		2	4								
33	Заклепочные соединения.	6	15	1	2		4								
34	Сварные соединения.	6	16	1		2	4								
35	Упругие элементы.	6	17	1	2		4								
36	Упругие элементы.	6	18	1		2	4								
	Итого на 6 семестре			**36**	**18**	**18**	**72**			**1**					+
	Итого			**72**	**54**	**18**	**72**			**1**	**1**			+	+

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 18.05.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

ОП (профиль): «Гибкие автоматизированные производства»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: «Техническая механика»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы проектирования»

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, 2019год

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
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Знания: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения.Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.	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. Регулярность выполнения РГР. Тесты. Экзаменоционные билеты.
	Умения: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения.Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.				Расчет-но-графическая работа. Курсовой проект.
	Владение: навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов машин.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения.Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали.				Защита РГР. Защита курсового проекта.

		Уплотнительные устройства. Упругие элементы.				
ОПК-1 способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	Знания: методов расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условий их работы и критериев работоспособности.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения.Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.	Текущий (ТЕК), после изучения раздела дисциплины 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. Регулярность выполнения РГР. Тесты. Экзаменоционные билеты.
	Умения: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин.	Введение. Основы расчета и конструирования. Соединения.Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.				Расчет-нографическая работа. Курсовой проект.
	Владение: практическими навыками расчета и конструировани	Введение. Основы расчета и конструирования.				Защита РГР. Защита курсового проекта.

	я деталей и узлов машин, оформления конструкторской документации.	Соединения.Механические передачи. Опоры валов и осей, подшипники качения и скольжения. Корпусные детали. Уплотнительные устройства. Упругие элементы.				

Описание оценочных средств

1. Экзаменационные билеты

1.Назначение: Используются для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машин и основы проектирования»
2. В билет включено два вопроса.
3. Комплект экзаменационных билетов включает 30 билетов (образец прилагается).
4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 45 мин
- Способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания:
«Отлично» - если студент глубоко и прочно освоил весь материал программы обучения, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при изменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения.
«Хорошо» - если студент твёрдо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.
«Удовлетворительно» - если студент освоил только основной материал программы, но не знает отдельных тем, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность изложения программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
«Неудовлетворительно» - если студент не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

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

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 проектирования»
Образовательная программа 18.05.01
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/

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Что такое деталь, сборочная единица и узел?	ОК-1
Критерии работоспособности деталей машин.	ОК-1
Виды нагрузок и напряжений. Циклы напряжений и их параметры.	ОК-1
Факторы, влияющие на прочность деталей.	ОК-1
Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Охарактеризовать другие виды расчетов.	ОК-1
Расчет по запасам прочности. Охарактеризовать другие виды расчетов.	ОК-1
Основы расчета деталей машин на долговечность. Расчет на сопротивление усталости при постоянной амплитуде напряжений.	ОК-1
Расчет на сопротивление усталости при переменных амплитудах напряжений. Два случая замены переменного режима нагружения эквивалентным постоянным.	ОПК-1
Механические передачи. Их классификация и основные зависимости, характеризующие передачи.	ОПК-1
Зубчатые передачи, их классификация и сравнительная характеристика.	ОПК-1
Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес.	ОПК-1
Виды разрушений и виды расчетов зубчатых передач.	ОПК-1
Силы в зубчатой передаче: прямозубой и косозубой.	ОПК-1
Особенности работы косозубых зубчатых передач.	ОПК-1
Определение расчетной нагрузки при расчете зубчатых передач. Коэффициенты нагрузки.	ОПК-1
Расчет зубчатых передач на сопротивление усталости по контактным напряжениям.	ОПК-1
Расчет зубчатых передач на излом (изгиб) зуба.	ОПК-1
Меры повышения контактной прочности цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-1
Меры повышения изгибной прочности зубьев цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-1
Особенности расчета косозубых и шевронных зубчатых передач. Расчетные зависимости.	ОПК-1
Определение допускаемых напряжений при расчетах цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-1
Проверочные расчеты цилиндрических зубчатых передач на статическую контактную и изгибную прочность.	ОПК-1
Особенности конических зубчатых передач. Краткая характеристика. Основные геометрические параметры.	ОПК-1
Расчет на контактные напряжения и напряжения изгиба прямозубых конических передач.	ОПК-1
Общие сведения о ременных передачах. Классификация. Достоинства и недостатки.	ОПК-1
Способы натяжения ремней в ременных передачах. Их сравнительная характеристика.	ОПК-1
Виды ремней. Их сравнительная характеристика. Достоинства и недостатки.	ОК-1
Силы и напряжения в ремне ременной передачи. Диаграмма напряжений.	ОК-1
Критерии работоспособности ременной передачи.	ОК-1
Расчет ременных передач.	ОК-1
Общие сведения о червячных передачах. Достоинства и недостатки.	ОК-1
Геометрия и кинематика червячной передачи. Виды цилиндрических червяков.	ОК-1
Что такое коэффициент диаметра червяка и почему он стандартизован?	ОК-1
Силы в червячных передачах.	ОК-1
Потери в червячной передаче и КПД червячного редуктора.	ОПК-1
Критерии работоспособности, предпосылки расчета и виды расчетов червячных передач.	ОПК-1
Материалы, применяемые для изготовления червячных передач.	ОПК-1
Расчет рабочих поверхностей зубьев червячного колеса на контактную	ОПК-1

прочность.	
Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на контактную прочность.	ОПК-1
Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на прочность при изгибе зуба.	ОПК-1
Расчет червячных передач на излом (изгиб) зуба.	ОПК-1
Меры повышения контактной прочности червячных передач.	ОПК-1
Меры повышения изгибной прочности зубьев червячных колес.	ОПК-1
Проверка вала червяка на прочность и жесткость.	ОПК-1
Тепловой расчет червячного редуктора.	ОПК-1
Валы и оси. Общие сведения и материалы, применяемые для изготовления валов и осей.	ОПК-1
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Приближенный расчет.	ОПК-1
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Проверочный (уточненный) расчет.	ОПК-1
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Особенности конструирования.	ОПК-1
Подшипники качения. Общие сведения. Достоинства и недостатки. Классификация.	ОПК-1
Виды разрушений и побор подшипников качения.	ОПК-1
Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.	ОПК-1
Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.	ОПК-1
Определение приведенной динамической нагрузки подшипников качения.	ОПК-1
Определение расчетной осевой нагрузки в радиальноупорных подшипниках качения.	ОК-1
Классификация муфт приводов. Глухие муфты.	ОК-1
Подвижные компенсирующие муфты.	ОК-1
Муфты сцепные управляемые. Расчет кулачковой муфты.	ОК-1
Муфты сцепные самоуправляемые. Расчет муфты с разрушающимся элементом.	ОК-1
Фрикционные муфты. Материалы фрикционных пар.	ОК-1
Расчет и проектирование дисковой фрикционной муфты.	ОК-1
Расчет и проектирование конусной фрикционной муфты.	ОК-1
Колодочная центробежная муфта. Расчет и проектирование.	ОПК-1
Комбинированные муфты. Привести пример комбинированной муфты.	ОПК-1
Цепные передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки. Виды цепей.	ОПК-1
Критерии работоспособности и расчет цепных передач.	ОПК-1

2. Лабораторные работы (ОК-1, ОПК-1)

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».
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.

Студент

Лаборатория «Детали машин»

Группа

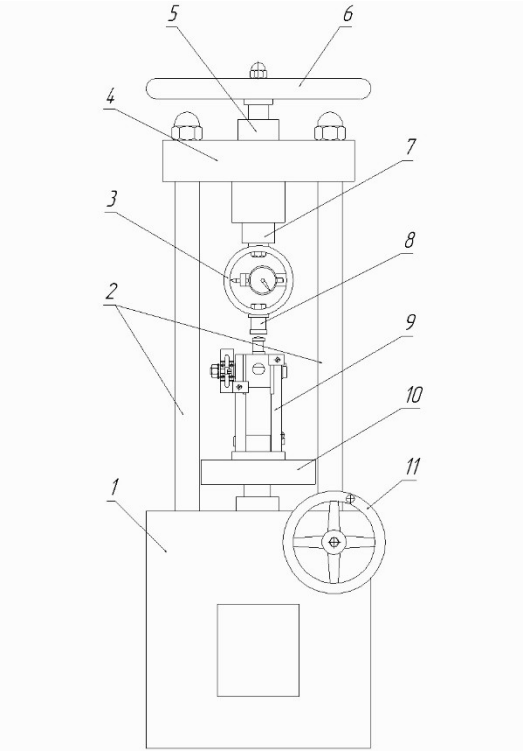
Дата

Проверил

ЖУРНАЛ ИСПЫТАНИЙ

Лабораторная работа №1
Испытание поперечно нагруженного болтового соединения.

1. Схема установки.

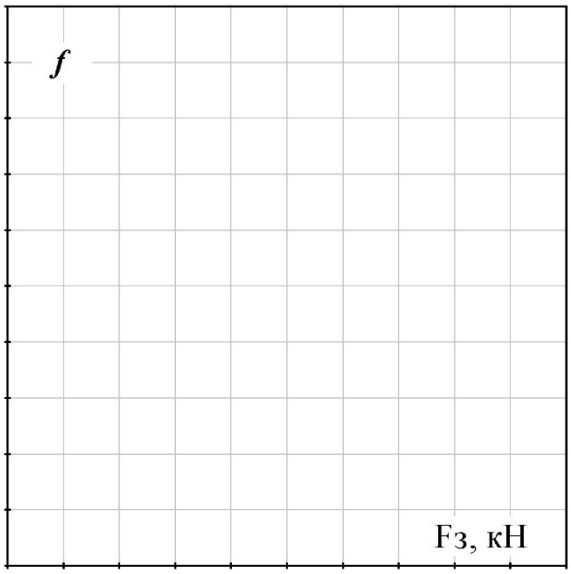


2. Данные испытаний и расчетов.

№ № изм.	$F_з$, кН	$F_в$, кН	f
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

8			
9			

3. График $f = f(F_з)$.



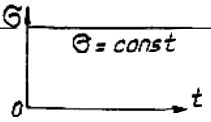
4. Выводы:

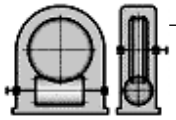
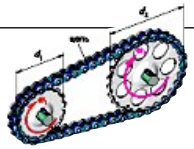
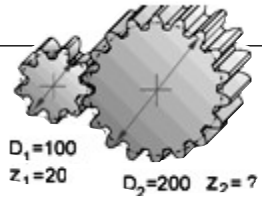
3. Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины (ОК-1, ОПК-1)

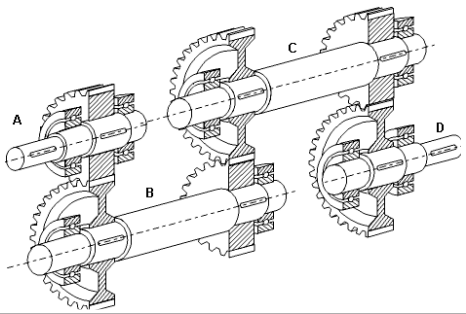
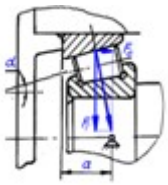
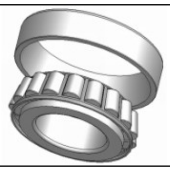
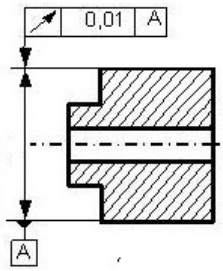
1. Назначение: Используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машин и основы проектирования».
2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:

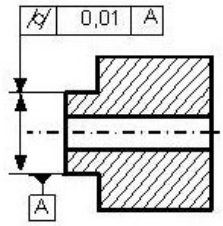
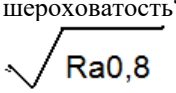
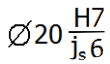
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 15 и более вопросов.
- оценка «не зачтено», если правильно ответил на 14 и менее вопросов.

Образец бланкового тестового задания

Тестовое задание №		
01.Какой цикл измениения напряжений представлен на графике? 		асимметричный отнулевой статический симметричный
02. Аналитическое выражение криволинейного участка кривой		$\sigma_i \boldsymbol{C^m} = N_i$

усталости будет…		$\sigma_i^m N_i = C$ $C^m N_i = \sigma_i$ $\sigma_i N_i^m = C$
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 $d_{w1}=K_d\sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{\psi_d [\sigma]_H^2}\cdot\frac{u\pm1}{u^2}}$ проводят проектный расчёт зубчатых передач…		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 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 ω_1=100 с$^{-1}$, ω_2=20 с$^{-1}$, ω_3=5 с$^{-1}$. 		4,5 4 15 20
15. В какой ячейке обозначения подшипника качения указана его серия? 		1 2 3 4
16. Ресурс подшипника качения в млн. оборотов рассчитывают по формуле …		$L=60L_h\,n/10^6$ $L=10^6L_n/60n$ $L=(C_r/F_R)^p \cdot 10^6/60n$ $L=a_1.a_{23}(C_r/F_R)^p \cdot 10^6/60n$
17. Осевая составляющая F_e зависит от… 		размеров подшипника коэффициента вращения ***V*** коэффициентов радиальной и осевой нагрузки ***X*** и ***Y*** – соответственно угла контакта ***α***
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... 		переходной с зазором с натягом с большим натягом

4. Курсовой проект (ОК-1, ОПК-1)

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

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

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

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

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

выполняет практические задания.

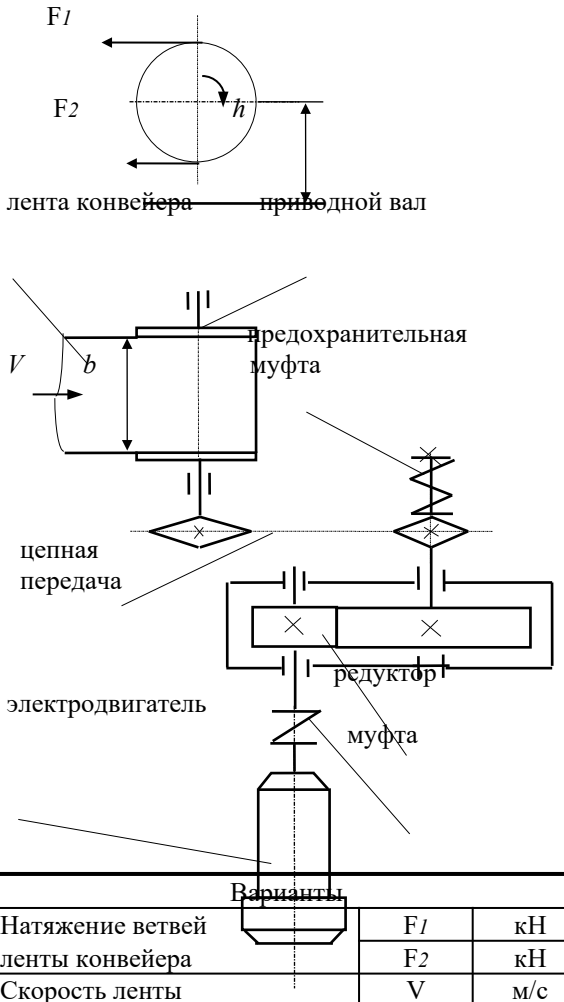
Образец задания на курсовой проект

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

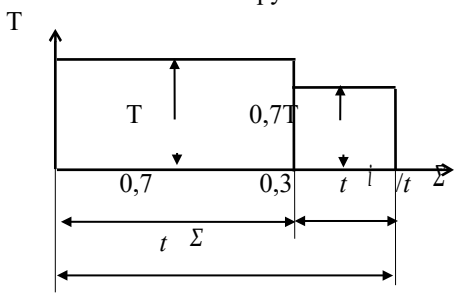
Кафедра «Техническая механика»

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

Спроектировать привод к ленточному конвейеру



Блок нагружения



Разработать:

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

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

Студент гр.	Преподаватель

Приложение Б.

Тематика лабораторных работ по дисциплине **«Детали машин и основы проектирования»**
18.05.01 - «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»
(специалист)
очная форма обучения
6 семестр - 18 часов

1. Тема: Оси и валы – 2 часа.

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

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

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

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

2. Тема: Подшипники качения – 2 часа.

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

3. Тема: Подшипники скольжения – 2 часа.

1. «Испытание подшипника скольжения» - 2 часа.
Оснащение: Лабораторная установка для испытания подшипника скольжения.

4. Тема: Опоры валов и осей – 2 часа.

1. «Изучение опор валов и осей на натурных образцах различных узлов и агрегатов» -2 часа.
Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы узлов и агрегатов машин.

5. Тема: Уплотнительные устройства – 2 часа.

1. «Изучение на натурных образцах манжетных, лабиринтных и щелевых уплотнений и т.д.» -2 часа.
Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы узлов и агрегатов машин.

6. Тема: Механические муфты приводов – 2 часа.

1. Испытания предохранительных муфт.
Оснащение: Лабораторная установка для испытания предохранительных муфт.

7. Тема: Волновые передачи – 2 часа.

1. «Изучение волновых передач на макетах и натурных образцах» - 2 часа.
Оснащение: Плакаты, стенды, макеты и натурные образцы волновых передач.

8. Тема: Сварные соединения – 2 часа.

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

9. Тема: Упругие элементы – 2 часа.

1. «Изучение различных видов упругих элементов на натурных образцах и их применения в узлах и агрегатах машин» - 2 часа.
Оснащение: Плакаты, стенды и натурные образцы упругих элементов, натурные образцы различных узлов и агрегатов машин.

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