Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 16:48:00
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан транспортного факультета

_____ /М.Н. Лукьянов/

«01» 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Детали машин и основы конструирования»

Направление подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль подготовки (образовательная программа)

Автомобили и автомобильный сервис

Квалификация (степень) выпускника

Специалист

Форма обучения

Очная

Москва - 2022

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ и учебным планом по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства образовательная программа «Автомобили и автомобильный сервис»

Программу составил:

доцент, к.т.н. /А.С. Лукьянов/

Программа утверждена на заседании кафедры “Наземные транспортные средства” «26» июня 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой,
д.т.н., профессор



А.В. Келлер

1. Цели освоения дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

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

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

В обязательной части (Б.1.1):

- Теоретическая механика;
- Сопротивление материалов;
- Материаловедение;
- Начертательная геометрия и инженерная графика

В части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):

- Конструкция автомобиля.

В части элективных дисциплин (Б1.2.ЭД.1.):

- Основы автоматизированного проектирования в САПР КОМПАС
- Разработка и управление цифровой конструкторской документацией.

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

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

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ИОПК-1.8 Осуществляет информационный поиск по отдельным системам объектов исследования, анализирует теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования.	**знать:** - передовые достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин - методы расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условия их работы и критериев работоспособности - принципы работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине **уметь:** - анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин. - применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей наземного транспорта - использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией **владеть:** - технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов наземного транспорта и машин с использованием компьютерных технологий; -основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единиц, т.е. **288** академических часов (из них 180 часов – самостоятельная работа студентов).

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

Пятый семестр: лекции– 3 часа в неделю (54 часа), семинарские занятия – 3 часа в неделю (54 часа), форма контроля –экзамен.

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

4.1. Лекции

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.

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

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

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

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

5. Зубчатые передачи. Пример выполнения компоновки цилиндрического редуктора.

6. Зубчатые передачи. Примеры расчета конической зубчатой передачи.

7. Червячные передачи. Пример расчета червячного редуктора.

8. Червячные передачи. Пример выполнения компоновки червячного редуктора.

9.Ременные передачи. Примеры расчета клиноременной передачи.

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

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

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

13. Корпусные детали. Особенности конструирования корпусных деталей.

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

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

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

17.Заклепочные соединения. Пример расчета заклепочного соединения.

18.Упругие элементы. Пример расчета цилиндрической пружины сжатия.

5. Образовательные технологии

Для реализации компетентностного подхода в изложении и восприятии материала дисциплины практические занятия 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, 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, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– бланкового тестирования;

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

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

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

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

По окончании 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 курсового проекта (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).

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.

Темы курсовых проектов

1.Разработать привод к цепному конвейеру с зубчатой и цепной передачами
2.Разработать привод к цепному конвейеру с планетарной и цепной передачами
3.Разработать привод к цепному конвейеру с червячной и цепной передачами
4.Разработать привод к цепному конвейеру с зубчатой и ременной передачами
5.Разработать привод к цепному конвейеру с планетарной и ременной передачами
6.Разработать привод к цепному конвейеру с червячной и ременной передачами

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

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

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

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: 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.
знать: передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.
знать: принципы	Обучающийся демонстрирует полное	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине	отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципов работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине.	неполное соответствие следующих знаний: принципов работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	частичное соответствие следующих знаний: принципов работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	полное соответствие следующих знаний: принципов работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине.
уметь: применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей наземного транспорта.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей наземного транспорта	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей наземного транспорта 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: применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей наземного транспорта Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей наземного транспорта Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
уметь: анализировать передовые достижения науки и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать передовые достижения науки и техники в области	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих

техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин.	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.	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.	умений: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
уметь: использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их пе	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: технологиями разработки конструкторской документации, эскизных,	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет технологиями разработки конструкторской документации, эскизных,	Обучающийся владеет технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических	Обучающийся частично владеет технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических	Обучающийся в полном объеме владеет технологиями разработки конструкторской

технических и рабочих проектов элементов наземного транспорта и машин с использование м компьютерны х технологий.	технических и рабочих проектов элементов наземного транспорта и машин с использованием компьютерных технологий.	и рабочих проектов элементов наземного транспорта и машин с использованием компьютерных технологий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	и рабочих проектов элементов наземного транспорта и машин с использованием компьютерных технологий. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов наземного транспорта и машин с использование м компьютерных технологий. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
владеть: основами расчета и проектирован ия элементов и устройств различных физических принципов действия.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия.	Обучающийся владеет основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся владеет основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся в полном объеме владеет основами расчета и проектировани я элементов и устройств различных физических принципов действия. 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».

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

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

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

б) дополнительная литература:

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

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 проводятся в специализированных аудиториях кафедры 2ПК-207 и 2ПК-209, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

На кафедре имеется зал курсового проектирования 2ПК-223, оснащенный специализированными чертежными столами, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин и приборов, примерами выполнения чертежей и другими иллюстративными и справочными материалами. 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 учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. В аудиториях 2ПК-223, 2ПК-226.

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

Во время самостоятельной работы над изучением материалов дисциплины «Детали машин и основы конструирования», студенты должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- выполнение курсового проекта ;
- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

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

10. Методические рекомендации для преподавателя

При подготовке дисциплины «Детали машин и основы конструирования» преподаватели кафедры должны пользоваться материалами, приведенными в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» данной рабочей программы.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

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

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины **«Детали машин и основы конструирования»**

по направлению подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Профиль подготовки (образовательная программа)

Автомобили и автомобильный сервис (специалист)

очная форма обучения

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Введение. Основы расчета и конструирования.**	5	1	3			10								
2	**Основы расчета и конструирования. Механические передачи.**	5	2	3			10								
3	**Механические передачи. Зубчатые передачи.**	5	3	3	6		10								
4	**Зубчатые передачи.**	5	4	3	6		10								
5	**Зубчатые передачи.**	5	5	3			10								
6	**Зубчатые передачи.**	5	6	3	6		10								

7	**Червячные передачи.**	5	7	3			10								
8	**Червячные передачи.**	5	8	3	6		10								
9	**Ременные передачи.**	5	9	3			10								
10	**Ременные передачи.**	5	10	3	6		10								
11	**Цепные передачи.**	5	11	3			10								
12	**Валы и оси.**	5	12	3	6		10								
13	**Валы и оси.**	5	13	3			10								
14	**Подшипники качения.**	5	14	3	6		10								
15	**Подшипники скольжения.**	5	15	3			10								
16	**Механические муфты приводов.**	5	16	3	6		10								
17	**Механические муфты приводов.**	5	17	3			10								
18	**Соединения.**	5	18	3	6		10								
	Всего часов по дисциплине	288		**54**	**54**		**180**			+				+	

Приложение Б

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

ОП (профиль): «Автомобили и автомобильный сервис»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:
в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра: Наземные транспортные средства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Детали машин и основы конструирования»

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

Составитель доцент Лукьянов А.С.

Москва, 2022год

Паспорт фонда оценочных средств

Код компетенции	Элементы компетенции (части компе-тенции)	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Перио-дичность контроля	Виды контроля	Способы контроля	Средства контроля
1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Знания: передовые достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин; методы расчета и конструирования деталей и узлов машин счетом условия их работы и критериев работоспособности; принципы работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине.	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. Экзамен	1) Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ) 1)Устно (У) 2) Письменно (П), 3) Компьютерные технологии (КТ)	Тесты. Экзаменоционные билеты.
	Умения: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов машин; применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Механические муфты приводов. Соединения.				

	наземного транспорта; использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией					
	Владение: технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов наземного транспорта и машин с использованием компьютерных технологий; основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	Введение. Основы расчета и конструирования. Механические передачи. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники. Механические муфты приводов. Соединения.				

Описание оценочных средств

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ ПО КУРСУ “ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ”

1. Основы расчёта деталей машин: критерии работоспособности деталей машин, требования к конструкции деталей машин, учёт концентрации напряжений.
2. Основы расчёта деталей машин: методы оценки прочности, виды нагрузок и напряжений, виды расчетов.

3. Основы расчёта деталей машин: расчёт на сопротивление усталости, методы замены переменного режима и суммирование усталостных повреждений, расчёт на износостойкость.
4. Основы расчёта деталей машин: выбор допускаемых напряжений и допускаемых запасов прочности при постоянном и переменном режимах нагружения.
5. Резьбы: основные параметры, классификация, расчёт резьбы.
6. Резьбовые соединения: назначение, классификация, достоинства, недостатки, виды нагружения.
7. Резьбовые соединения: расчёт группы болтов и стыка соединяемых деталей, расчёт затянутых болтов, нагруженных внешним осевым усилием, с учётом упругости болта и соединённых деталей.
8. Резьбовые соединения: расчёт поперечно нагруженных болтовых соединений, в которых болты поставлены с радиальным зазором и без него, расчёт затянутых и незатянутых болтов.
9. Расчёт группы заклёпок, нагруженных моментом и силой в плоскости стыка.
10. Механические передачи: назначение, классификация, достоинства, недостатки, кинематические и силовые зависимости.
11. Зубчатые передачи: достоинства, недостатки, классификация, виды разрушения. На сколько изменится срок службы зубчатой передачи, если мощность увеличить в 1,5 раза.
12. Зубчатые передачи: критерии работоспособности, виды расчётов, силы в зацеплении, расчётная нагрузка.
13. Зубчатые передачи: расчёт на сопротивление контактной усталости, учёт ресурса работы зубчатой передачи в её проектировании.
14. Зубчатые передачи: расчёт на сопротивление изгибной усталости, условие равной прочности по контактным и изгибным напряжениям.
15. Зубчатые передачи: допускаемые напряжения, меры повышения нагрузочной способности.
16. Зубчатые передачи: особенности расчёта передач с заданным межосевым расстоянием, шевронных, конических, открытых передач, как изменится срок службы зубчатой передачи, если межосевое расстояние увеличить в 1,5 раза?
17. Червячные передачи: достоинства, недостатки, классификация, виды разрушения, критерии работоспособности. На сколько изменится срок службы червячной передачи, если мощность уменьшить в 1,5 раза.
18. Червячные передачи: виды расчётов, расчётная нагрузка, силы в зацеплении, КПД.
19. Червячные передачи: расчёт на сопротивление усталости зубьев колеса и вала червяка, расчёт на жёсткость.
20. Червячные передачи: меры повышения нагрузочной способности, на сколько изменится срок службы червячной передачи, если межосевое расстояние увеличить в 1,5 раза.
21. Ременные передачи: достоинства, недостатки, классификация, геометрические, кинематические и силовые соотношения, скольжение, силы и напряжения в ремне, натяжные устройства.
22. Ременные передачи: расчёт передачи с клиновым ремнём.
23. Ременные передачи: расчёт передачи с поликлиновым ремнём.
24. Ременные передачи: расчёт передачи с зубчатым ремнём.
25. Цепные передачи: достоинства, недостатки, классификация, виды разрушения.
26. Цепные передачи: критерии работоспособности и расчёт.
27. Шпоночные соединения: особенности применения, достоинства, недостатки, классификация, расчёт.
29. Зубчатые (шлицевые) соединения: особенности применения, достоинства, недостатки, классификация, расчёт.
30.

31. Сварные соединения: особенности применения, достоинства, недостатки, классификация, расчёт.
32. Соединения с натягом: особенности применения, достоинства, недостатки, классификация, расчёт.
33. Валы и оси: определение, назначение, классификация, проектный расчёт.
34. Валы и оси: критерии работоспособности виды расчётов, расчеты на жесткость, на колебания.
35. Валы и оси: порядок расчёта на объёмную прочность.
36. Подшипники качения: достоинства, недостатки, классификация, типы, условное обозначение.
37. Подшипники качения: критерии работоспособности, основы расчёта.
38. Подшипники качения: расчёт эквивалентной динамической нагрузки, подбор по каталогу, посадки на вал и в корпус.
39. Подшипники качения: схемы установки, расчёт осевой нагрузки, расчёт долговечности с учётом надёжности. Как изменится срок службы подшипника качения если его динамическая грузоподъёмность в 2 раза больше требуемой.
40. Подшипники скольжения: достоинства, недостатки, классификация, режимы работы.
41. Подшипники скольжения: критерии работоспособности, порядок расчёта.
42. Механические муфты: определение, назначение, классификация.
43. Механические муфты: жёсткие некомпенсирующие и компенсирующие муфты, основы расчёта.
44. Механические муфты: упругие компенсирующие муфты, классификация, основы расчёта.
45. Механические муфты: управляемые муфты, классификация, основы расчёта.
46. Механические муфты: самоуправляемые муфты, классификация, основы расчёта.

1. Экзаменационные билеты

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

2. В билет включено два вопроса.
3. Комплект экзаменационных билетов включает 30 билетов (образец прилагается).
4. Регламент экзамена: - Время на подготовку тезисов ответов - до 45 мин
   - Способ контроля: устные ответы.
5. Шкала оценивания:

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

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

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

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

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

Образец экзаменационного билета

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

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Техническая механика и компьютерное моделирование»
Дисциплина «Детали машин и основы конструирования»

Образовательная программа 23.05.01
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 № 5.

Зав. кафедрой /Ю.И. Бровкина/

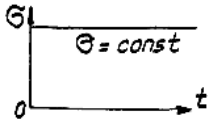
3. Тесты для проведения рубежного контроля по разделам программы дисциплины

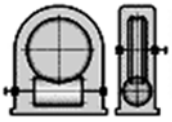
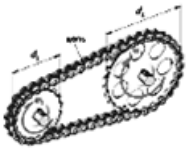
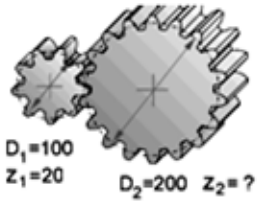
1. Назначение: Используются для проведения текущей промежуточной аттестации по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

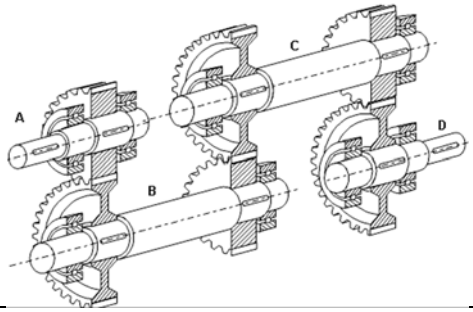
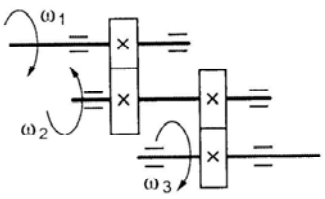
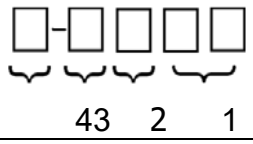
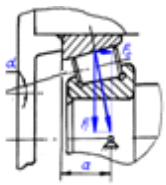
2. Тестирование может проводиться в виде электронного или бланкового тестирования. Тестовое задание содержит 25 вопросов.
3. Время на выполнение теста 20 мин.
4. Шкала оценивания:

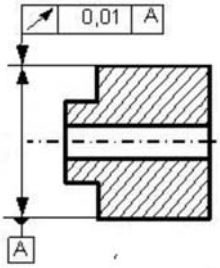
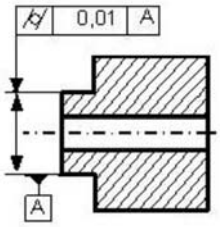
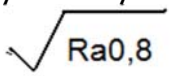
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 15 и более вопросов.
- оценка «не зачтено», если правильно ответил на 14 и менее вопросов.

Образец бланкового тестового задания

Тестовое задание №			
01.Какой цикл изменения напряжений представлен на графике?			асимметричный отнулевой статический симметричный

02. Аналитическое выражение криволинейного участка кривой усталости будет…		$\sigma_i C^m = N_i$ $\sigma_i^m N_i = C$ $C^m N_i = \sigma_i$ $\sigma_i N_i^m = C$
03. Витки резьбы винта рассчитывают на ...		сжатие растяжение изгиб с кручением срез и смятие
04. В червячных передачах червяк проверяют на...		жесткость и прочность срез витков устойчивость растяжение-сжатие
05. По данной формуле проводят проектный расчёт зубчатых передач… $d_{w1}=K_d\sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{\psi_d [\sigma]_H^2}\cdot\frac{u\pm1}{u^2}}$		на изгибную выносливость 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 …		$L=60L_h\,n/10^6$ $L=10^6L_n/60n$ $L=(C_r/F_R)^p\cdot10^6/60n$ $L=a_1.a_{23}(C_r/F_R)^p\cdot10^6/60n$
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... $\varnothing 20 \frac{H7}{j_s 6}$		переходной с зазором с натягом с большим натягом