Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 10:46:21
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735a18bc1b

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____/А.С. Соколов/
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования деталей узлов и машин

Направление подготовки/специальность
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль/специализация
Компьютерное проектирование оборудования и производств

Квалификация
Бакалавр
Формы обучения
Очная

Москва, 2023г.

Разработчик(и):

к.т.н., профессор Н.П. Баловнев

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Техническая механика и компьютерное моделирование», к.т.н., доцент /Ю.И. Бровкина/

Содержание

1. 4
2. 4
3. 5
   - 3.1. 5
   - 3.2. 5
   - 3.3. 15
   - 3.4. 9
   - 3.5. 9
4. 10
   - 4.1. 16
   - 4.2. 10
   - 4.3. 10
   - 4.4. 10
   - 4.5. 11
   - 4.6. 11
5. 12
6. 12
   - 6.1. 13
   - 6.2. 14
7. 14
   - 7.1. 14
   - 7.2. 15
   - 7.3. 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины Основы проектирования деталей узлов и машин 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 Основы проектирования деталей узлов и машин следует отнести:

- 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.

Обучение по дисциплине Основы проектирования деталей узлов и машин направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ИОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ИОПК-5.2. Использует основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ИОПК-5.3. Владеет навыками изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Основы проектирования деталей узлов и машин относится к учебным дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины и модули» образовательной программы «Средства автоматизации и базы данных для проектирования технологических производств» направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, квалификация (степень) – бакалавр.

Освоение дисциплины Основы проектирования деталей узлов и машин в 4,5-м семестре необходимо для последующего освоения дисциплин «Конструкторско-технологическое обеспечение проектирования машин отрасли », «Конструкторско-технологическое обеспечение проектирования аппаратов отрасли ».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы (216 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	4
1	**Аудиторные занятия**	**72**	36	36
	В том числе:			
1.1	Лекции	36	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	18	18
1.3	Лабораторные занятия			
2	**Самостоятельная работа**	**144**	72	72
	В том числе:			
2.1	Курсовой проект, тест			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	экзамен	экзамен
	Итого	**216**	108	108

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
			Аудиторная работа				
		сего	екции	Семинарские/ практические занятия	аборат орные заняти я	ракти ческая подгот овка	**амост оятел ьная работ а**
1.1	Введение.	9	1	1			7
1.2	Основы расчета и конструирования.	9	1	1			7
1.3	Соединения.	9	1	1			7

1.4	Резьбовые соединения.	9	1	1			7
1.5	Соединения вал-ступица.	9	1	1			7
1.6	Механические передачи.	9	1	1			7
1.7	Вариаторы	9	1	1			7
1.8	Зубчатые передачи.	9	1	1			7
1.9	Червячные передачи.	11	2	2			7
1.10	Ременные передачи.	11	2	2			7
1.11	Цепные передачи.	11	2	2			7
1.12	Оси и валы.	11	2	2			7
1.13	Подшипники качения.	10	2	2			6
1.14	Подшипники скольжения.	10	2	2			6
1.15	Корпусные детали.	10	2	2			6
1.16	Опоры валов и осей.	10	2	2			6
1.17	Уплотнительные устройства.	10	2	2			6
1.18	Механические муфты приводов.	10	2	2			6
1.19	Волновые передачи.	10	2	2			6
1.20	Заклепочные соединения.	10	2	2			6
1.21	Сварные соединения.	10	2	2			6
1.22	Упругие элементы.	10	2	2			6
	Итого	**216**	**36**	**36**			**144**

3.3 Содержание дисциплины

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

Тема 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.

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

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

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

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

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

Тема 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.

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

Тема 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.

Тема 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.

Тема 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.

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

Тема 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.

3.4 Тематика семинарских/практических занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

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.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовая работа по дисциплине «Основы проектирования деталей и узлов машин» содержат следующие темы:

- кинематического и силового расчетов привода;
- расчет и конструирование передач;

- эскизное проектирование редуктора;
- расчет и конструирование валов;
- подбор и расчет подшипников качения;
- расчет и конструирование соединений деталей вращения;
- подбор муфты;
- выполнение сборочного чертежа редуктора;
- оформление конструкторской документации.

Не предусмотрено

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 Основная литература

1. Тюняев, А.В. Детали машин. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — СПб. : Лань, 2013. — 736 с. - URL:http://e.lanbook.com/book/5109
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие. 10 - издание. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 496 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". [Электронный ресурс] — М. : Машиностроение, 2007. — 464 с. - URL:http://e.lanbook.com/book/745
2. Гулиа, Н.В. Детали машин. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. – URL:http://e.lanbook.com/book/5705

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций может проводиться в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	
Детали машин и основы конструирования	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=553

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

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

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
	Astra Linux Common Edition	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
	Мой Офис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс	http://www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений

	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционные и практические занятия и лабораторные работы проводиться в специализированных аудиториях кафедры ПК 521 и ПК 522, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

На кафедре имеется зал курсового проектирования ПК 522, оснащенный специализированными чертежными столами, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин и приборов, примерами выполнения чертежей и другими иллюстративными и справочными материалами.

Все аудитории оснащены мультимедийным оборудованием.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Основы проектирования деталей и узлов машин» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Техническая механика и компьютерное моделирование» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1.Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8. При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2..Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

Задачи самостоятельной работы студента:

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

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

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

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

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

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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

дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты (журнал) практических(лабораторных) работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «удовлетворительно/хорошо/отлично», если выполнены и оформлены все работы.
Тест	Оценка преподавателя «удовлетворительно/хорошо/отлично», если результат тестирования по шкале (пункт 7.2.2) составляет более 55%.
Курсовой проект	Работа студента, включающая аналитическую, графическую и расчетную части, и представляющая собой законченное решение поставленной задачи в рамках изучаемой дисциплины

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1 Шкала оценивания практической работы

Шкала оценивания	Описание
Неудовлетворительно	Не выполнены требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно подсчитаны значения, не сформулирован вывод.
Удовлетворительно	Выполнены не все требования к написанию и защите практической работы: неправильно оформлена работа, неправильно сформулирован вывод, но правильно подсчитаны значения.
Хорошо	Выполнены все требования, но с недочетами: незначительные ошибки в оформлении работы, неточности в формулировке выводов. Правильно подсчитаны значения.
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите практической работы: верно подсчитаны значения, сформулирован вывод, соблюдены требования к оформлению.

7.2.2 Шкала оценивания тестов

Оценка	Количество правильных ответов
Отлично	от 86% до 100%
Хорошо	от 71% до 85%
Удовлетворительно	от 56% до 70%

Неудовлетворительно	55% и менее правильных ответов

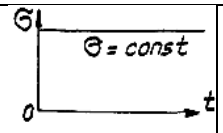
7.2.3 Шкала оценивания курсового проекта

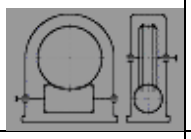
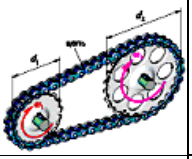
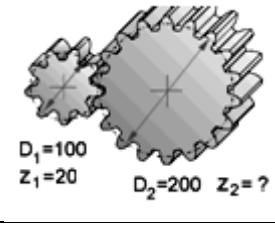
Шкала оценивания	Описание
Неудовлетворительно	Не выполнил проект в полном объеме, не знает значительной части программного материала, допускает серьёзные ошибки, с большими затруднениями принимает практические конструктивные решения.
Удовлетворительно	Выполнил проект в полном объеме, но освоил только основной материал программы, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в принятии практических конструктивных решений.
Хорошо	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.
Отлично	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.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.1.1. Пример тестовых вопросов по дисциплине Основы проектирования деталей узлов и машин

01.Какой цикл измениения напряжений представлен на графике? 		асимметричный отнулевой статический симметричный
02. Аналитическое выражение криволинейного участка кривой усталости будет…		$\sigma_i \boldsymbol{C^m} = N_i$ $\sigma_i^{\boldsymbol{m}} N_i = \boldsymbol{C}$ $\boldsymbol{C^m} N_i = \sigma_i$ $\sigma_i N_i^{\boldsymbol{m}} = \boldsymbol{C}$
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

7.3.1.2 Темы практических работ по дисциплине Основы проектирования деталей узлов и машин

Тематика практических работ изложена в пункте 3.4.

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине Основы проектирования деталей узлов и машин

1. Что такое деталь, сборочная единица и узел?
2. Критерии работоспособности деталей машин.
3. Виды нагрузок и напряжений. Циклы напряжений и их параметры.
4. Факторы, влияющие на прочность деталей.
5. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Охарактеризовать другие виды расчетов.
6. Расчет по запасам прочности. Охарактеризовать другие виды расчетов.
7. Основы расчета деталей машин на долговечность. Расчет на сопротивление усталости при постоянной амплитуде напряжений.
8. Расчет на сопротивление усталости при переменных амплитудах напряжений. Два случая замены переменного режима нагружения эквивалентным постоянным.
9. Механические передачи. Их классификация и основные зависимости, характеризующие передачи.
10. Зубчатые передачи, их классификация и сравнительная характеристика.
11. Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес.
12. Виды разрушений и виды расчетов зубчатых передач.
13. Силы в зубчатой передаче: прямозубой и косозубой.
14. Особенности работы косозубых зубчатых передач.
15. Определение расчетной нагрузки при расчете зубчатых передач. Коэффициенты нагрузки.
16. Расчет зубчатых передач на сопротивление усталости по контактным напряжениям.
17. Расчет зубчатых передач на излом (изгиб) зуба.
18. Меры повышения контактной прочности цилиндрических зубчатых передач.
19. Меры повышения изгибной прочности зубьев цилиндрических зубчатых передач.
20. Особенности расчета косозубых и шевронных зубчатых передач. Расчетные зависимости.
21. Определение допускаемых напряжений при расчетах цилиндрических зубчатых передач.
22. Проверочные расчеты цилиндрических зубчатых передач на статическую контактную и изгибную прочность.
23. Особенности конических зубчатых передач. Краткая характеристика. Основные геометрические параметры.
24. Расчет на контактные напряжения и напряжения изгиба прямозубых конических передач.
25. Общие сведения о ременных передачах. Классификация. Достоинства и недостатки.

26. Способы натяжения ремней в ременных передачах. Их сравнительная характеристика.
27. Виды ремней. Их сравнительная характеристика. Достоинства и недостатки.
28. Силы и напряжения в ремне ременной передачи. Диаграмма напряжений.
29. Критерии работоспособности ременной передачи.
30. Расчет ременных передач.
31. Общие сведения о червячных передачах. Достоинства и недостатки.
32. Геометрия и кинематика червячной передачи. Виды цилиндрических червяков.
33. Что такое коэффициент диаметра червяка и почему он стандартизован?
34. Силы в червячных передачах.
35. Потери в червячной передаче и КПД червячного редуктора.
36. Критерии работоспособности, предпосылки расчета и виды расчетов червячных передач.
37. Материалы, применяемые для изготовления червячных передач.
38. Расчет рабочих поверхностей зубьев червячного колеса на контактную прочность.
39. Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на контактную прочность.
40. Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на прочность при изгибе зуба.
41. Расчет червячных передач на излом (изгиб) зуба.
42. Меры повышения контактной прочности червячных передач.
43. Меры повышения изгибной прочности зубьев червячных колес.
44. Проверка вала червяка на прочность и жесткость.
45. Тепловой расчет червячного редуктора.
46. Валы и оси. Общие сведения и материалы, применяемые для изготовления валов и осей.
47. Порядок расчета и конструирования валов и осей. Приближенный расчет.
48. Порядок расчета и конструирования валов и осей. Проверочный (уточненный) расчет.
49. Порядок расчета и конструирования валов и осей. Особенности конструирования.
50. Подшипники качения. Общие сведения. Достоинства и недостатки. Классификация.
51. Виды разрушений и побор подшипников качения.
52. Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
53. Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.

54. Определение приведенной динамической нагрузки подшипников качения.
55. Определение расчетной осевой нагрузки в радиальноупорных подшипниках качения.
56. Классификация муфт приводов. Глухие муфты.
57. Подвижные компенсирующие муфты.
58. Муфты сцепные управляемые. Расчет кулачковой муфты.
59. Муфты сцепные самоуправляемые. Расчет муфты с разрушающимся элементом.
60. Фрикционные муфты. Материалы фрикционных пар.
61. Расчет и проектирование дисковой фрикционной муфты.
62. Расчет и проектирование конусной фрикционной муфты.
63. Колодочная центробежная муфта. Расчет и проектирование.
64. Комбинированные муфты. Привести пример комбинированной муфты.
65. Цепные передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки. Виды цепей.
66. Критерии работоспособности и расчет цепных передач.

О совершенствовании нормативного и учебно-методического обеспечения образовательного процесса
Исп.: Т.С. Леухина
ИД 2098248