Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.07.2025 16:04:28
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

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

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета базовых компетенций
_____ /Е.В. Сафонов/

«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы проектирования деталей и узлов машин»

Направление подготовки
15.03.01. «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Москва, 2025 г.

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. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 4
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 5
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
   - 4.2. Основная литература 9
   - 4.3. Дополнительная литература 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 11
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
   - 7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Основы проектирования деталей и узлов машин» следует отнести:

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

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

К основным задачам освоения дисциплины «Основы проектирования деталей и узлов машин» следует отнести:

- изучение конструкций и типажа деталей и узлов машин, условий их работы, критериев работоспособности, основ расчетов и принципов их конструирования;
- получение навыков решения различных инженерных задач с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов машин;
- овладение практическими навыками расчета и конструирования машин и оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов, и пакетов расчетных программ.

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

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ИОПК-13.1. Знает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения ИОПК-13.2. Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения ИОПК-13.3. Владеет навыками применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками: «Инженерная графическая информация»; «Компьютерный практикум по инженерной графике»; «Теоретическая механика»; «Сопротивление материалов»; «Теория машин и механизмов»; «Материаловедение»; «Метрология стандартизация и сертификация».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4 семестр	5 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**16**	8	8
	В том числе:			
1.1	Лекции	8	4	4
1.2	Семинарские/практические занятия	8	4	4
1.3	Лабораторные занятия	0	0	0
2	**Самостоятельная работа**	**92**	46	46
	В том числе:			
2.1	Самостоятельное изучение	56	46	10
2.2	Выполнение и защита курсового проекта	36	0	36
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен		зачет	экзамен
	Итого	**108**	54	54

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Введение						0
2	Основы расчета и конструирования						8
3	Соединения деталей машин.						2
4	Резьбовые соединения						6
5	Соединения вал-ступица		1	2			4
6	Заклепочные соединения						2
7	Сварные соединения						2
8	Паяные и клеевые соединения						2
9	Механические передачи		2				2
10	Зубчатые передачи						12
11	Червячные передачи		1	2			6
12	Цепные передачи						6
13	Ременные передачи						8
14	Оси и валы		0,5				8
15	Подшипники качения		0,5				8
16	Подшипники скольжения		0,5	2			4
17	Механические муфты приводов		2	2			8
18	Упругие элементы		0,5				4
	Итого	**180**	**8**	**8**	**0**	**0**	**92**

3.3 Содержание дисциплины

4 семестр

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

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

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

Долговечность машин. Основы расчета на долговечность по сопротивлению усталости.

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

3. Соединения деталей машин. Общие сведения. Классификация. Разъемные и неразъемные соединения. Сравнительная характеристика. Области применения.

4. Резьбовые соединения. Общие сведения. Достоинства и недостатки. Силы и моменты в резьбовом соединении. КПД винтовой пары и механизма. Условие самоторможения.

Расчет резьбовых соединений, нагруженных осевой силой и крутящим моментом. Способы контроля силы затяжки. Допускаемые напряжения.

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, другие виды шпонок. Расчет шпоночных соединений

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

Соединения, работающие трением. Классификация. Сравнительная характеристика.

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

6. 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.

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

8. Паяные и клеевые соединения. Общие сведения. Достоинства и недостатки. Типы швов и соединений. Допускаемые напряжения. Расчеты на прочность.

9. 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. Вариаторы. Общие сведения и основные зависимости. Используемые материалы. Основные кинематические и силовые зависимости. Области применения.

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

10. Зубчатые передачи. Место зубчатой передачи в современном машиностроении. Достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых колес. Виды разрушений и виды расчетов 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. 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.

11. Червячные передачи. Общая характеристика, преимущества и недостатки, области применения, виды передач. Основные понятия о глобоидных передачах.

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.

5 семестр

12. 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.

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

Плоско и клиноременные передачи. Ремни плоские, клиновые, поликлиновые, многопрофильные 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.

14. 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.

15. 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. Уплотнения подшипниковых опор.

16. 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.

17. 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. Сцепные муфты, работающие зацеплением.

Сцепные фрикционные муфты. 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.

18. Упругие элементы. Классификация. Сравнительная характеристика. Материалы пружин. Тарельчатые пружины. Пружины кручения. Плоские спиральные пружины. Рессоры. Неметаллические упругие элементы.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

4 семестр

1. Соединения деталей машин (примеры расчета).
2. Механические передачи (примеры расчета).

5 семестр

1. Подшипники качения (примеры расчета).
2. Механические муфты приводов (примеры расчета).

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект состоит из 3-х тематических листов графической части и расчетно-пояснительной записки. Проект включает конструктивную разработку: зубчатого редуктора (с цилиндрическими или коническими колесами) или червячного; рабочих чертежей нескольких типовых деталей (зубчатых или червячных колес, вала, литой детали средней сложности и др.) и монтажного чертежа привода. Графическая часть должны быть представлена 2D-чертежами с разработкой 3D-модели или без нее.

В проекте должна быть рассчитаны все передачи привода, один вал подробно и остальные приближенно, подобраны все подшипники качения, рассчитаны шпоночные или иные соединения. Техническая документация должна быть оформлена в соответствии с ЕСКД.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиту курсового проекта.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 21354-87 Передачи зубчатые цилиндрические внешнего зацепления. Расчет на прочность.
2. ГОСТ 16530-83 Передачи зубчатые. Общие термины, определения и обозначения.
3. ГОСТ 16531-83 Передачи зубчатые цилиндрические. Термины, определения и обозначения.
4. ГОСТ 16532-83 Передачи зубчатые цилиндрические эвольвентные внешнего зацепления. Расчет геометрии.
5. ГОСТ 9150-81 Резьба метрическая.
6. ГОСТ 6357-81 Резьба трубная цилиндрическая.
7. ГОСТ 9484-81 Резьба трапецеидальная.
8. ГОСТ 1284.1-89 Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Основные размеры и методы контроля.
9. ГОСТ 1284.2-89 Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Технические условия.
10. ГОСТ 1284.3-96 Ремни приводные клиновые нормальных сечений. Передаваемые мощности.
11. ГОСТ 23360-78 Соединения шпоночные с призматическими шпонками. Размеры шпонок и сечений пазов. Допуски и посадки.

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 лек-ций 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 дистанционно или 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 и интерактивными панелями.

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

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. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

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

6.1.9. 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

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО-LMS), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

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

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;

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 самостоятельной работы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения для контроля и оценивания результатов обучения используются устные опросы, бланковое тестирование или тестирование с использованием СДО-LMS по разделам дисциплины, предусмотренных рабочей программой, зачет и экзамен. Зачет и экзамен могут проводиться в устной или писменной форме, а также с использованием завершающих тестов СДО-LMS (на усмотрение преподавателя).

Методы контроля и оценивания результатов обучения сообщаются обучающимся на первом занятии.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является изучение разделов дисциплины, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов.

Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя, в том числе с использованием СДО-LMS.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

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

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

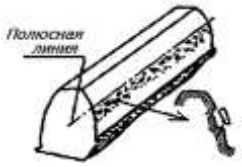
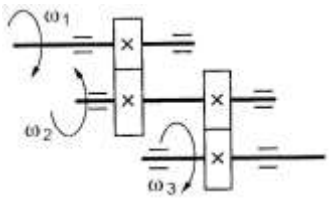
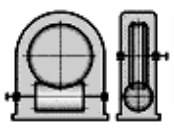
Текущий контроль выполняется в виде бланкового тестирования по разделам дисциплины с применением бланка тестовых вопросов или с использованием СДО-LMS.

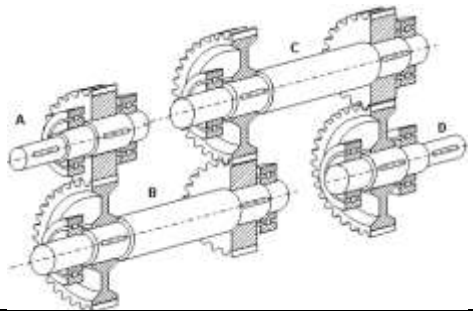
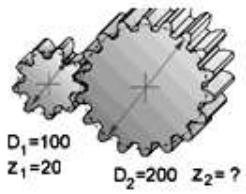
Регламент проведения тестирования:

1. Бланк тестового задания включает 10 вопросов из 2-х, 3-х разделов дисциплины.

2. Тестирование проводится 3 раза в семестр.
3.Комплект бланков тестовых заданий включает 30 бланков (по 10 на каждое тестирование, образец прилагается).
4.Время тестирования - до 10 минут.
5. Шкала оценивания:
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил на 7 и более вопросов.
- оценка «не зачтено», если правильно ответил на 6 и менее вопросов.

Образец бланкового тестового задания

Тестовое задание №		
01. Какой вид разрушения зубчатого колеса представлен на рисунке? 		излом смятие выкрашивание срез
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. 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
04. В червячных передачах червяк проверяют на...		жесткость и прочность срез витков устойчивость растяжение-сжатие
05. По данной формуле проводят проектный расчёт зубчатых передач… $d_{w1}=K_d\sqrt[3]{\frac{T_2 K_{H\beta}}{\psi_d [\sigma]_H^2}\cdot\frac{u+1}{u^2}}$		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 каком валу максимальный вращающий момент? 		D A C B
08. Какую заходность может иметь червяк?		3 1, 2 и 4 только 1 любую, но меньше 8
09. Зубчатые колеса по направлению зуба различают…		прямозубые и круглозубые винтовые и шевронные прямозубые, косозубые и шевронные прямозубые, косозубые, гипоидные и спироидные
10. Какое возможное количество зубьев у выходного колеса? 		16...18 18...20 20...30 40

Курсовой проект (ОПК-13)

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

Регламент проведения защиты курсового проекта:

1. Защита проводится в виде опроса. Ответы могут предоставляются устно или письменно (на усмотрение преподавателя).
2. Число вопросов от до 6.
3.Время защиты - до 10 минут.
4. Шкала оценивания:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно и в полном объеме выполнил курсовой проект и правильно ответил на 90% вопросов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он правильно и в полном объеме выполнил курсовой проект и правильно ответил на 80% вопросов;

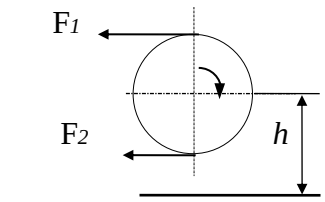
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он правильно и в полном объеме выполнил курсовой проект и правильно ответил на 60% вопросов;
- оценка «неудовлетворительно», если он неправильно (не полностью) выполнил курсовой проект или правильно ответил менее чем на 60% вопросов.

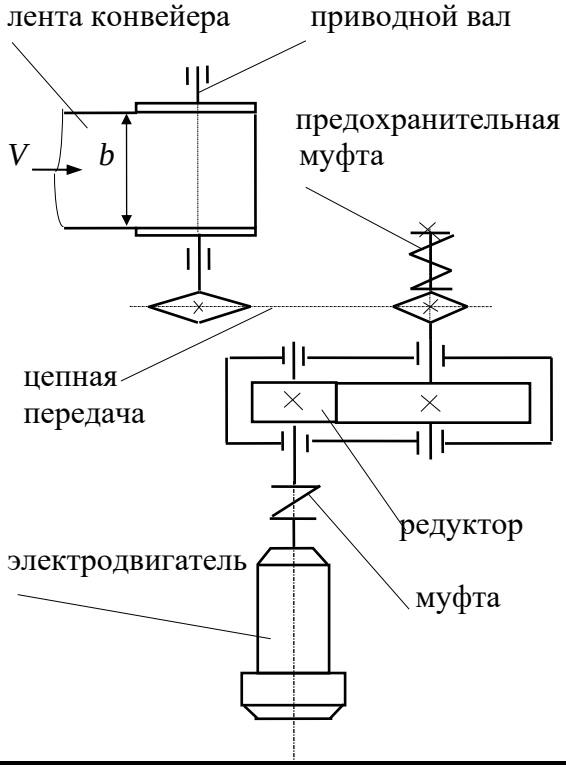
Образец задания на расчетно-графические работы

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

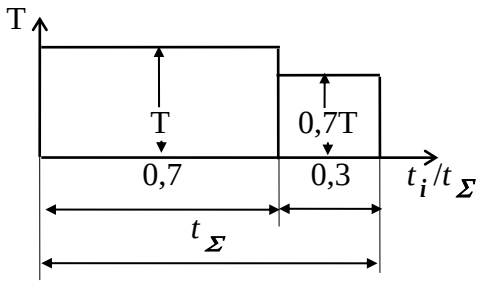
Кафедра «Техническая механика и компьютерное моделирование»

Техническое задание на курсовой проект по дисциплине «Основы проектирования деталей и узлов машин» **ДМ-1**





Блок нагружения



Разработать:

1. Цилиндрический редуктор с косозубыми (прямозубыми; шевронными) зубчатыми колесами.
2. Рабочие чертежи: тихоходного вала редуктора; зубчатого колеса; проходной крышки подшипниковой опоры редуктора.
3. Монтажный чертеж привода.

Варианты			1	2	3	4	5	6
Натяжение ветвей ленты конвейера	F_1	кН	5,5	6,2	5,8	5,4	4,3	4,9
	F_2	кН	2,1	2,4	2,2	2,0	1,6	1,8
Скорость ленты	V	м/с	1,5	1,0	1,45	1,4	1,4	1,3
Диаметр барабана	D	м	0,4	0,32	0,32	0,35	0,38	0,3
Ширина ленты	*b*	м	0,45	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4
Высота центра приводной станции	*h*	м	0,5	0,6	0,65	0,5	0,6	0,45
Ресурс работы привода	Lh	тыс. час	10	14	12	18	15	20

Студент гр.

Преподаватель

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 5 семестре обучения в форме зачета, а на 6 семестре обучения в форме экзамена.

Зачет и экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием или с использованием завершающих тестов СДО-LMS.

Проведение аттестации (зачета и экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Регламент проведения зачета:

1.В билет включено 2 вопроса из разделов дисциплины, изучаемых на 5 семестре.

2.Комплект зачетных билетов включает 30 билетов (образец прилагается).

3.Билеты составлены из 52 вопросов по изученным темам 6 семестра (перечень вопросов прилагается).

4.Время на подготовку письменных ответов - до 30 мин, устное собеседование - до 10 минут.

Образец зачетного билета

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

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет базовых компетенций, кафедра «Техническая механика и компьютерное моделирование»

Дисциплина «Основы проектирования деталей и узлов машин»

Образовательная программа 15.03.01

Курс 2, семестр – 4

ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № .

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

Утверждено на заседании кафедры , протокол № .

Зав. кафедрой /Ю.И.Бровкина/

Перечень вопросов на зачет

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Что такое деталь, сборочная единица и узел?	ОПК-13
Критерии работоспособности деталей машин.	ОПК-13
Виды нагрузок и напряжений. Циклы напряжений и их параметры.	ОПК-13
Факторы, влияющие на прочность деталей.	ОПК-13
Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Охарактеризовать другие виды расчетов.	ОПК-13
Расчет по запасам прочности. Охарактеризовать другие виды расчетов.	ОПК-13
Расчет на сопротивление усталости при постоянной амплитуде напряжений.	ОПК-13
Расчет на сопротивление усталости при переменных амплитудах напряжений.	ОПК-13
Разъемные и неразъемные соединения. Сравнительная характеристика. Области применения.	ОПК-13
Резьбовые соединения. Общие сведения. Достоинства и недостатки.	ОПК-13
Силы и моменты в резьбовом соединении. КПД винтовой пары и механизма.	ОПК-13
Расчет резьбовых соединений, нагруженных осевой силой и крутящим моментом.	ОПК-13
Силы в затянутом болте, нагруженном внешней осевой силой.	ОПК-13
Способы контроля силы затяжки. Допускаемые напряжения.	ОПК-13
Расчет группы болтов, нагруженных центральной поперечной силой при их установке в отверстия без радиального зазора и с зазором.	ОПК-13
Соединения призматическими и клиновыми шпонками, другие виды шпонок. Расчет шпоночных соединений.	ОПК-13
Зубчатые (шлицевые) соединения, их преимущества и недостатки. Расчет шлицевых соединений.	ОПК-13
Соединения с натягом. Расчет соединения и сопрягаемых деталей на прочность.	ОПК-13
Заклепочные соединения. Области применения. Расчет на прочность соединений.	ОПК-13
Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Типы сварных швов и соединений.	ОПК-13
Паяные и клеевые соединения. Достоинства и недостатки. Расчеты на прочность.	ОПК-13
Механические передачи. Их классификация и основные зависимости, характеризующие передачи.	ОПК-13
Зубчатые передачи, их классификация и сравнительная характеристика.	ОПК-13
Материалы, применяемые для изготовления зубчатых колес.	ОПК-13

Виды разрушений и виды расчетов зубчатых передач.	ОПК-13
Силы в зубчатой передаче: прямозубой и косозубой.	ОПК-13
Особенности работы косозубых зубчатых передач.	ОПК-13
Определение расчетной нагрузки при расчете зубчатых передач. Коэффициенты нагрузки.	ОПК-13
Расчет зубчатых передач на сопротивление усталости по контактным напряжениям.	ОПК-13
Расчет зубчатых передач на излом (изгиб) зуба.	ОПК-13
Меры повышения контактной прочности цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-13
Меры повышения изгибной прочности зубьев цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-13
Особенности расчета косозубых и шевронных зубчатых передач. Расчетные зависимости.	ОПК-13
Определение допускаемых напряжений при расчетах цилиндрических зубчатых передач.	ОПК-13
Проверочные расчеты цилиндрических зубчатых передач на статическую контактную и изгибную прочность.	ОПК-13
Особенности конических зубчатых передач. Краткая характеристика. Основные геометрические параметры.	ОПК-13
Расчет на контактные напряжения и напряжения изгиба прямозубых конических передач.	ОПК-13
Общие сведения о червячных передачах. Достоинства и недостатки.	ОПК-13
Геометрия и кинематика червячной передачи. Виды цилиндрических червяков.	ОПК-13
Что такое коэффициент диаметра червяка и почему он стандартизован?	ОПК-13
Силы в червячных передачах.	ОПК-13
Потери в червячной передаче и КПД червячного редуктора.	ОПК-13
Критерии работоспособности, предпосылки расчета и виды расчетов червячных передач.	ОПК-13
Материалы, применяемые для изготовления червячных передач.	ОПК-13
Расчет рабочих поверхностей зубьев червячного колеса на контактную прочность.	ОПК-13
Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на контактную прочность.	ОПК-13
Определение допускаемых напряжений при расчетах червячных передач на прочность при изгибе зуба.	ОПК-13
Расчет червячных передач на излом (изгиб) зуба.	ОПК-13
Меры повышения контактной прочности червячных передач.	ОПК-13
Меры повышения изгибной прочности зубьев червячных колес.	ОПК-13
Проверка вала червяка на прочность и жесткость.	ОПК-13
Тепловой расчет червячного редуктора.	ОПК-13

Регламент проведения экзамена:

1.В билет включено 2 вопроса из разделов дисциплины, изучаемых на 6 семестре.
2.Комплект экзаменационных билетов включает 30 билетов (образец прилагается).
3.Билеты составлены из 52 вопросов по изученным темам 6 семестра. на лекционных и лабораторных занятиях (перечень вопросов прилагается).
4.Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

Образец экзаменационного билета

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

Факультет базовых компетенций, кафедра «Техническая механика и компьютерное моделирование»
Дисциплина «Основы проектирования деталей и узлов машин»
Образовательная программа 15.03.01
Курс 3, семестр – 5

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № .

1. Расчет ременных передач.
2. Валы и оси. Общие сведения и материалы, применяемые для изготовления валов и осей.

Утверждено на заседании кафедры , протокол № .

Зав. кафедрой /Ю.И.Бровкина/

Перечень вопросов на экзамен

Вопросы к экзамену	Код компетенции
Общие сведения о ременных передачах.	ОПК-13
Классификация ременных передач. Достоинства и недостатки.	ОПК-13
Плоские ремни. Виды и сравнительная характеристика.	ОПК-13
Способы натяжения ремней в ременных передачах. Их сравнительная характеристика.	ОПК-13
Расчет передач поликлиновыми ремнями.	ОПК-13
Диаграмма напряжений в ремне.	ОПК-13
Критерии работоспособности ременной передачи.	ОПК-13
Расчет клиноременных передач.	ОПК-13
Расчет плоскоременных передач.	ОПК-13
Кривые скольжения и КПД.	ОПК-13
Критерии работоспособности ременных передач.	ОПК-13
Геометрия ременной передачи.	ОПК-13
Цепные передачи. Общие сведения, достоинства и недостатки.	ОПК-13
Конструкция втулочно-роликовых и зубчатых цепей. Области применения.	ОПК-13
Критерии работоспособности и расчет цепных передач.	ОПК-13
Силы, действующие на валы цепных передач.	ОПК-13
Методика расчета цепных передач.	ОПК-13
Виды приводных цепей.	ОПК-13
Зубчатые цепи.	ОПК-13
Валы и оси. Общие сведения.	ОПК-13
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Приближенный расчет.	ОПК-13
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Проверочный (уточненный) расчет.	ОПК-13
Порядок расчета и конструирования валов и осей. Особенности конструирования.	ОПК-13
Материалы, применяемые для изготовления валов и осей.	ОПК-13
Подшипники качения. Общие сведения. Достоинства и недостатки. Классификация.	ОПК-13
Виды разрушений и побор подшипников качения.	ОПК-13
Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.	ОПК-13
Подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.	ОПК-13
Определение приведенной динамической нагрузки подшипников качения.	ОПК-13
Определение расчетной осевой нагрузки в радиально-упорных подшипниках качения.	ОПК-13
Подшипники скольжения. Общие сведения, устройство подшипников скольжения.	ОПК-13

Критерии работоспособности и требования, предъявляемые к подшипниковым материалам.	ОПК-13
Виды смазочных материалов и способы подвода смазки.	ОПК-13
Гидродинамические подшипники скольжения. Определение параметров и методика расчета.	ОПК-13
Понятие о гидростатических и аэростатических подшипниках.	ОПК-13
Классификация муфт приводов. Глухие муфты.	ОПК-13
Подвижные компенсирующие муфты.	ОПК-13
Муфты сцепные управляемые. Расчет кулачковой муфты.	ОПК-13
Муфты сцепные самоуправляемые. Расчет муфты с разрушающимся элементом.	ОПК-13
Фрикционные муфты. Материалы фрикционных пар.	ОПК-13
Расчет и проектирование дисковой фрикционной муфты.	ОПК-13
Расчет и проектирование конусной фрикционной муфты.	ОПК-13
Колодочная центробежная муфта. Расчет и проектирование.	ОПК-13
Комбинированные муфты. Привести пример комбинированной муфты.	ОПК-13
Уплотнения. Общие сведения, достоинства и недостатки. Классификация.	ОПК-13
Упругие элементы. Классификация. Сравнительная характеристика.	ОПК-13
Материалы пружин.	ОПК-13
Тарельчатые пружины. Методика расчета.	ОПК-13
Пружины кручения. Методика расчета.	ОПК-13
Плоские спиральные пружины.	ОПК-13
Рессоры.	ОПК-13
Неметаллические упругие элементы.	ОПК-13