

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 15.03.01 Машиностроение

Наименование образовательной программы: Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

| | |
|---|---|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.22 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 4 семестр - 5; 5 семестр - 2; всего - 7 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 252 часа |
| Лекции | 4 семестр - 32 часа; |
| Практические занятия | 4 семестр - 16 часов; |
| Лабораторные работы | 4 семестр - 16 часов; |
| Консультации | 4 семестр - 2 часа; 5 семестр - 16 часов; всего - 18 часов |
| Самостоятельная работа | 4 семестр - 113,5 часов; 5 семестр - 51,7 часа; всего - 165,2 часа |
| в том числе на КП/КР | 5 семестр - 51,7 часа; |
| Иная контактная работа | 5 семестр - 4 часа; |
| включая: Дискуссия Тестирование Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| Экзамен Защита курсового проекта | 4 семестр - 0,5 часа; 5 семестр - 0,3 часа; всего - 0,8 часа |

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

| | | |
|--|--|------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Портнов М.А. |
| | Идентификатор | R7778350d-PortnovMA-75cca4c0 |

М.А. Портнов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

| | | |
|--|--|-----------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Петров П.Ю. |
| | Идентификатор | R653adc76-PetrovPY-f1c0c784 |

П.Ю. Петров

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Гончаров А.Л. |
| | Идентификатор | R1e4b7e3c-GoncharovAL-b043abe |

А.Л. Гончаров

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Изучение методов расчета и проектирования деталей и узлов механизмов и машин, а так же основных принципов конструирования

Задачи дисциплины

- Изучение основных видов деталей и механизмов, используемых в машиностроении;
- Изучение методов расчета и конструирования деталей и узлов механизмов с использованием средств автоматизированного проектирования и учетом технологии изготовления;
- Приобретение навыков участия в научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности;
- Приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при проектировании узлов и деталей машин.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|--|---|
| ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности | ИД-2 _{ОПК-2} Разрабатывает техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД | знать: - методики моделирования, анализа и синтеза при проектировании схем механизмов и машин. уметь: - применять физико-математические методы для анализа и синтеза механизмов и машин, проводить натурные эксперименты и обрабатывать их результаты. |
| ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения | ИД-1 _{ОПК-13} Применяет современные методы расчета деталей и узлов изделий машиностроения | знать: - перспективы формирования высокотехнологичного машиностроительного производства, показатели технического уровня и эффективности новой техники и технологии, теоретические основы инновационного проектирования, основы организации инновационной деятельности в машиностроении. уметь: - использовать базовые методы исследовательской и инновационной деятельности, организовать работу над инновационными проектами. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов (далее – ОПОП), направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать Основные законы механики
- знать Основные гипотезы и виды нагружения
- знать Марки материалов и их прочностные характеристики
- знать Правила выполнения чертежей
- уметь Выполнять и читать чертежи
- уметь Выполнять расчеты на прочность при различных видах нагружения
- уметь Составлять расчетные схемы

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | | | | | | | Содержание самостоятельной работы/ методические указания | |
|-------|--|-----------------------|---------|--|-----|----|--------------|---|-----|----|----|-------------------|-----------------------------------|--|---|
| | | | | Контактная работа | | | | | | | СР | | | | |
| | | | | Лек | Лаб | Пр | Консультация | | ИКР | | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль | | |
| КПР | ГК | ИККП | ТК | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| 1 | Общие вопросы конструирования | 12 | 4 | 2 | - | - | - | - | - | - | - | 10 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Общие вопросы конструирования". стр. 11 - 36 - "Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с." стр. 344 - 354 - "Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: Учеб. для машиностроительных специальностей вузов — 12-е изд. испр. — М.: Высш. шк., 2008. — 408 с."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п. 3-4 [2], стр. 21-27 [3], стр. 4-12</p> | |
| 1.1 | Общие вопросы конструирования | 12 | | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | | - |
| 2 | Соединения деталей машин. | 26 | | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 14 | | - |
| 2.1 | Соединения деталей машин. | 26 | | 4 | 4 | 4 | 4 | - | - | - | - | - | 14 | | - |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|--|
| | | | | | | | | | | | | | <p>В.А. Детали машин: Учеб, для машиностроительных специальностей вузов — 12-е изд. испр. — М.: Высш. шк., 2008. — 408 с."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п. 5-9, п. 11-12 [2], стр. 124-126 [3], стр. 58-64, стр. 84-87</p> |
| 3 | Механические передачи. | 44 | 12 | 6 | 6 | - | - | - | - | - | 20 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Механические передачи." стр. 159-207, 219-243,246-270 - "Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с." стр. 113-143, 183-190, 198-211, 216-234 - "Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: Учеб, для машиностроительных специальностей вузов — 12-е изд. испр. — М.: Высш. шк., 2008. — 408 с." стр. 11-25, 159-207, 247-276, - "Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений -11-е изд., стер. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 496 с."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п. 13-25 [2], стр. 257-270 [3], стр. 240-250, стр. 292 [4], стр. 25-30, стр. 66-67</p> |
| 3.1 | Механические передачи. | 44 | 12 | 6 | 6 | - | - | - | - | - | 20 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Механические передачи." стр. 159-207, 219-243,246-270 - "Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с." стр. 113-143, 183-190, 198-211, 216-234 - "Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: Учеб, для машиностроительных специальностей вузов — 12-е изд. испр. — М.: Высш. шк., 2008. — 408 с." стр. 11-25, 159-207, 247-276, - "Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений -11-е изд., стер. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 496 с."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п. 13-25 [2], стр. 257-270 [3], стр. 240-250, стр. 292 [4], стр. 25-30, стр. 66-67</p> |
| 4 | Взаимозаменяемость, допуски и посадки. | 18 | 4 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Взаимозаменяемость, допуски посадки." стр. 8-23, 65-73, 84-89 - "Анухин В.И.</p> |
| 4.1 | Взаимозаменяемость, допуски и посадки. | 18 | 4 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Взаимозаменяемость, допуски посадки." стр. 8-23, 65-73, 84-89 - "Анухин В.И.</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---------------------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | <p>Допуски и посадки. - Спб..Питер, 2008. -207 с." стр. 257-267 - "Курсовое проектирование деталей машин: Учеб, пособие /С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. - 3-е изд. перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2011. — 414 с."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п. 10 [5], стр. 15-17, стр. 21-23, п. 3.1, п. 3.4 [6], стр. 220-230</p> |
| 5 | Валы и оси. Опоры осей и валов. | 26 | 6 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Валы и оси. Опоры осей и валов." стр. 343-410 - "Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с." стр. 295-340 - "Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: Учеб, для машиностроительных специальностей вузов — 12-е изд. испр. — М.: Высш. шк., 2008. — 408 с." [3], стр. 107-164 - "Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений -11-е изд., стер. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 496 с." стр. 158-168, 176-223 - "Курсовое проектирование деталей машин: Учеб, пособие /С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. - 3-е изд. перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2011. — 414 с."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п. 26-28 [2], стр. 366-371, стр. 401-404 [3], стр. 295-297, стр. 308-310</p> |
| 5.1 | Валы и оси. Опоры осей и валов. | 26 | 6 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 16 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Валы и оси. Опоры осей и валов." стр. 343-410 - "Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с." стр. 295-340 - "Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: Учеб, для машиностроительных специальностей вузов — 12-е изд. испр. — М.: Высш. шк., 2008. — 408 с." [3], стр. 107-164 - "Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений -11-е изд., стер. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 496 с." стр. 158-168, 176-223 - "Курсовое проектирование деталей машин: Учеб, пособие /С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. - 3-е изд. перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2011. — 414 с."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п. 26-28 [2], стр. 366-371, стр. 401-404 [3], стр. 295-297, стр. 308-310</p> |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|----------------------|-------|---|----|----|----|----|---|-----|-------|-------|------|--|---|
| | | | | | | | | | | | | | [4], стр. 158-160, стр. 114-116 [6], стр. 265-267 | |
| 6 | Муфты. | 18 | | 4 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Муфты.". стр. 410-441 - "Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с." стр. 341-375 - "Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: Учеб, для машиностроительных специальностей вузов — 12-е изд. испр. — М.: Высш. шк., 2008. — 408 с." стр. 334-367 - "Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин: учеб, пособие для студ. высш. учеб, заведений -11-е изд., стер. - М.: Изд. центр «Академия», 2008. - 496 с."</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], п. 29 [2], стр. 434-442 [3], стр. 341-342 [4], стр. 299-302</p> |
| 6.1 | Муфты. | 18 | | 4 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 10 | - | |
| | Экзамен | 36.0 | | - | - | - | - | 2 | - | - | 0.5 | - | 33.5 | |
| | Всего за семестр | 180.0 | | 32 | 16 | 16 | - | 2 | - | - | 0.5 | 80 | 33.5 | |
| | Итого за семестр | 180.0 | | 32 | 16 | 16 | 2 | - | - | 0.5 | 113.5 | | | |
| | Курсовой проект (КП) | 72.0 | 5 | - | - | - | 16 | - | 4 | - | 0.3 | 51.7 | - | |
| | Всего за семестр | 72.0 | | - | - | - | 16 | - | 4 | - | 0.3 | 51.7 | - | |
| | Итого за семестр | 72.0 | | - | - | - | 16 | 4 | 0.3 | 51.7 | | | | |
| | ИТОГО | 252.0 | - | 32 | 16 | 16 | 18 | 4 | 0.8 | 165.2 | | | | |

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КНР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Общие вопросы конструирования

1.1. Общие вопросы конструирования

Цели и задачи дисциплины. Понятия и определения. Понятие элементной базы и её возможный состав в различных областях техники. Классификация машин, механизмов, узлов и деталей по функциональному признаку. Требования к машинам, механизмам, узлам, деталям, критерии работоспособности и критерии проектирования. Основы проектирования механизмов и машин. Системный подход. Стадии разработки. Техническое задание, его роль в проектировании. Исходные данные к проектированию объекта. Роль критериев проектирования и показателей качества. Структура процессов проектирования..

2. Соединения деталей машин.

2.1. Соединения деталей машин.

Соединения резьбовые. Используемые резьбы, размеры и параметры. Винтовая пара (передача винт-гайка). Передаточное отношение, коэффициент полезного действия, самоторможение, применяемые материалы. Критерии работоспособности. Расчет резьбовых соединений при действии нагрузки вдоль и перпендикулярно плоскости стыка. Типы сварных швов и соединений. Схемы расчета различных вариантов сварных соединений. Общие сведения, оценка и применение. Соединение пайкой и склеиванием. Использование прессовых соединений в конструкциях. Оценка величины натяга необходимого для передачи заданных силовых факторов. Применение, подбор и расчет шпоночных и шлицевых соединений..

3. Механические передачи.

3.1. Механические передачи.

Критерии работоспособности и расчёта. Расчётная нагрузка. Расчёты на контактную и изгибную прочность цилиндрических, конических и червячных передач. Материалы и термообработка. Выбор допускаемых напряжений. Тепловой расчёт, охлаждение, смазка. Особенности расчёта и проектирования планетарных передач. Расчёт и проектирование волновых зубчатых передач. Фрикционные механизмы и вариаторы. Геометрия, кинематика, усилия. Передачи с гибкой связью. Классификация, области применения. Ременные и цепные передачи. Основы теории и расчёта. Передачи винт-гайка, скольжение. Принцип действия, достоинства и недостатки, передаточное отношение, КПД, условие самоторможения, сила взаимодействия в винтовой паре. Материалы винта и гайки. Геометрические параметры резьб, применяемых в передачах винт-гайка. Причины выхода из строя, критерии работоспособности и расчёта передач винт-гайка. Механические приводы машин. Сложные передачи. Последовательное и параллельное соединение механизмов и передач. Формирование множества структур механизмов, предназначенных для выполнения известной функции. Методы выбора рациональных структур по показателям качества..

4. Взаимозаменяемость, допуски и посадки.

4.1. Взаимозаменяемость, допуски и посадки.

Взаимозаменяемость, единая система допусков и посадок (ЕСДП). Основные понятия и обозначения. Гладкие цилиндрические и плоские соединения. Номинальные и действительные размеры, отклонения, допуски. Обозначение отклонений и допусков на чертежах. Посадки, типы посадок. Система отверстия и система вала. Обозначения посадок на чертежах. Предпочтительные поля допусков и рекомендуемые посадки..

5. Валы и оси. Опоры осей и валов.

5.1. Валы и оси. Опоры осей и валов.

Назначение валов и осей. Гладкие и ступенчатые валы. Определения геометрических параметров валов. Виды деформаций и разрушений, критерии расчёта валов. Упрощённый и уточнённый расчёт валов. Опоры валов. Основные функциональные элементы и узлы. Схемы закрепления валов в опорах. Опоры качения. Классификация подшипников качения. Достоинства и недостатки. Методика подбора и расчёта подшипников качения. Статическая и динамическая грузоподъёмность. Виды разрушений и причин выхода из строя. Методика подбора подшипников по номинальной долговечности. Область применения подшипников качения. Посадки колец подшипников. Опоры скольжения. Назначения, конструкция, материалы вкладышей и корпусных деталей. Жидкостное и полужидкостное трение. Расчёт подшипников в режимах в полужидкостного и жидкостного трения. Выбор смазки. Достоинства и недостатки, область применения, посадки..

6. Муфты.

6.1. Муфты.

Муфты. Классификация. Конструкция. Расчёт и проектирование..

3.3. Темы практических занятий

1. Резьбовые соединения;
2. Муфты;
3. Валы и оси;
4. Планетарные передачи;
5. Червячные передачи;
6. Цилиндрические и зубчатые передачи;
7. Прессовые и сварные соединения;
8. Шпоночные и шлицевые соединения;
9. Опоры валов и осей.

3.4. Темы лабораторных работ

1. Подшипники скольжения;
2. Подшипники качения;
3. Допуски и посадки;
4. Муфты приводов;
5. Резьбовые соединения;
6. Конструкции зубчатых передач;
7. Шпоночные и шлицевые соединения;
8. Конструкции планетарных передач;
9. Конструкции червячных передач.

3.5 Консультации

Аудиторные консультации по курсовому проекту/работе (КПР)

1. Выдача заданий на КП. Разъяснение пунктов и ограничений заданий КП студентам. Обсуждение графика выполнения КП и условий допуска к защите КП. Групповая консультация по теме "Кинематический и силовой расчет привода". Консультации

направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя).

2. Групповая консультация по теме "Соединения деталей машин.". Ответы на вопросы студентов и проверка выполненных частей КП. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя).
3. Групповая консультация по теме "Проектировочные и проверочные расчеты механических передач.", входящих в состав проектируемого привода. Ответы на вопросы студентов и проверка выполненных частей КП. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя).
4. Групповая консультация по теме "Взаимозаменяемость, допуски и посадки.". Ответы на вопросы студентов и проверка выполненных частей КП. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя).
5. Групповая консультация по теме "Предварительный расчет валов, выбор опор. Проектирование валов, проверка долговечности подшипников". Ответы на вопросы студентов и проверка выполненных частей КП. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя).
6. Групповая консультация по теме "Муфты.". Ответы на вопросы студентов и проверка выполненных частей КП. Консультации направлены на выполнение разделов курсового проекта под руководством наставника (преподавателя).

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ 5 Семестр

Курсовой проект (КП)

Темы:

- Техническое задание №229 "Привод к самоходной тележке для транспортирования изложницы вакуумной электропечи
- Техническое задание №263 "Привод к цепной решетке котла
- Техническое задание №306 "Механизм привода подвесного конвейера"
- Техническое задание №307 "Механизм привода подвесного конвейера"
- Техническое задание №308 "Привод цепного скребкового конвейера"
- Техническое задание №309 "Механизм привода подвесного конвейера"
- Техническое задание №312 "Привод пластинчатого конвейера"
- Техническое задание №334 "Привод к шаровой барабанной углеразмольной мельнице"

График выполнения курсового проекта

| Неделя | 1 - 2 | 3 - 4 | 5 - 6 | 7 - 8 | 9 - 10 | 11 - 12 | 13 - 14 | 15 | Зачетная |
|---|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|-----|--------------------------|
| Раздел курсового проекта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Защита курсового проекта |
| Объем раздела, % | 5 | 15 | 5 | 10 | 10 | 10 | 25 | 20 | - |
| Выполненный объем нарастающим итогом, % | 5 | 20 | 25 | 35 | 45 | 55 | 80 | 100 | - |

| Номер раздела | Раздел курсового проекта |
|---------------|--|
| 1 | Кинематический и силовой расчет привода |
| 2 | Проектировочный и проверочные расчеты механических передач |

| | |
|---|---|
| | редуктора |
| 3 | Проектирование валов. Выбор опор |
| 4 | Упрощенная эскизная компоновка. |
| 5 | Конструирование подшипниковых узлов и корпусных элементов. |
| 6 | Проверка долговечности подшипников на всех валах редуктора. Проверка тихоходного вала на усталостную выносливость |
| 7 | Уточненная эскизная компоновка. Оформление сборочного чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД. |
| 8 | Оформление технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД (Рабочие чертежи, расчетно-пояснительная записка). |

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) | | | | | | Оценочное средство (тип и наименование) |
|---|------------------|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Знать: | | | | | | | | |
| методики моделирования, анализа и синтеза при проектировании схем механизмов и машин | ИД-2опк-2 | + | + | + | | | | Тестирование/Зубчатые (цилиндрические, конические, червячные) передачи Дискуссия/Общие вопросы конструирования Тестирование/Соединения |
| перспективы формирования высокотехнологичного машиностроительного производства, показатели технического уровня и эффективности новой техники и технологии, теоретические основы инновационного проектирования, основы организации инновационной деятельности в машиностроении | ИД-1опк-13 | | | | + | + | + | Тестирование/Взаимозаменяемость, допуски и посадки Тестирование/Муфты Тестирование/Подшипники качения и скольжения |
| Уметь: | | | | | | | | |
| применять физико-математические методы для анализа и синтеза механизмов и машин, проводить натурные эксперименты и обрабатывать их результаты | ИД-2опк-2 | | | + | | | | Контрольная работа/Механические передачи (задачи) |
| использовать базовые методы исследовательской и инновационной деятельности, организовать работу над инновационными проектами | ИД-1опк-13 | | | | | | + | Тестирование/Муфты |

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

4 семестр

Форма реализации: Письменная работа

1. Взаимозаменяемость, допуски и посадки (Тестирование)
2. Зубчатые (цилиндрические, конические, червячные) передачи (Тестирование)
3. Механические передачи (задачи) (Контрольная работа)
4. Муфты (Тестирование)
5. Подшипники качения и скольжения (Тестирование)
6. Соединения (Тестирование)

Форма реализации: Устная форма

1. Общие вопросы конструирования (Дискуссия)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

Балльно-рейтинговая структура курсового проекта является приложением Б.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №4)

Выставление итоговой оценки и аттестация по курсу проводятся в соответствии с "Положение о промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО "НИУ"МЭИ" по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры" П СМК-9.1.3-04.2021.

Курсовой проект (КП) (Семестр №5)

Выставление итоговой оценки и аттестация по курсу проводятся в соответствии с "Положение о промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО "НИУ"МЭИ" по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры" П СМК-9.1.3-04.2021.

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Леликов О. П.- "Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин"", (4 е изд. перераб. и доп.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2021 - (464 с.)
<https://e.lanbook.com/book/175270>;
2. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин : конспект лекций по курсу "Детали машин" / О. П. Леликов . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2007 . – 464 с. - ISBN 978-5-217-03390-4 .;
3. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для втузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов . – 12-е изд., испр . – М. : Высшая школа, 2008 . – 408 с. - ISBN 978-5-06-005679-2 .;
4. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям и специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов . – 11-е

изд., стер . – М. : АКАДЕМИЯ, 2008 . – 496 с. – (Высшее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-7695-4929-8 .;

5. Анухин, В. И. Допуски и посадки : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технологические машины и оборудование" и направлениям подготовки специалистов "Машиностроительные технологии и оборудование", "Технологические машины и оборудование" / В. И. Анухин . – 3-е изд . – СПб. : Питер, 2005 . – 207 с. – (Учебное пособие) . - ISBN 5-947235-43-9 .;

6. Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие для машиностроительных специальностей средних технических учебных заведений / С. А. Чернавский, [и др.] ; Ред. С. А. Чернавский . – 3-е изд., перераб. и доп . – М. : ИНФРА-М, 2011 . – 414 с. – (Среднее профессиональное образование) . - ISBN 978-5-16-004336-4 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux;
3. Компас 3D.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
11. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
12. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
13. Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» - <https://openedu.ru>
14. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии - <http://protect.gost.ru/>
15. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>
16. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации - <https://minobrnauki.gov.ru>
17. Официальный сайт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки - <https://obrnadzor>
18. Федеральный портал "Российское образование" - <http://www.edu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|-------------------------------|-----------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Ш-206, Лекционная аудитория | |

| | | |
|--|---------------------------------------|--|
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | Ш-206, Лекционная аудитория | |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий | Ш-205, Компьютерный класс | |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ш-206, Лекционная аудитория | |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-303, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер |
| Помещения для консультирования | З-307, Лекционная аудитория каф. ВМСС | парта, стол преподавателя, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная, компьютер персональный, мел, маркер, стилус |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | З-318, Помещение не существует | стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы проектирования

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Общие вопросы конструирования (Дискуссия)
- КМ-2 Соединения (Тестирование)
- КМ-3 Зубчатые (цилиндрические, конические, червячные) передачи (Тестирование)
- КМ-4 Механические передачи (задачи) (Контрольная работа)
- КМ-5 Взаимозаменяемость, допуски и посадки (Тестирование)
- КМ-6 Подшипники качения и скольжения (Тестирование)
- КМ-7 Муфты (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 |
|---------------|--|------------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 9 | 9 | 9 | 9 | 15 | 15 | 15 |
| 1 | Общие вопросы конструирования | | | | | | | | |
| 1.1 | Общие вопросы конструирования | | + | + | + | | | | |
| 2 | Соединения деталей машин. | | | | | | | | |
| 2.1 | Соединения деталей машин. | | + | + | + | | | | |
| 3 | Механические передачи. | | | | | | | | |
| 3.1 | Механические передачи. | | + | + | + | + | | | |
| 4 | Взаимозаменяемость, допуски и посадки. | | | | | | | | |
| 4.1 | Взаимозаменяемость, допуски и посадки. | | | | | | + | + | + |
| 5 | Валы и оси. Опоры осей и валов. | | | | | | | | |
| 5.1 | Валы и оси. Опоры осей и валов. | | | | | | + | + | + |
| 6 | Муфты. | | | | | | | | |
| 6.1 | Муфты. | | | | | | + | + | + |
| Вес КМ, %: | | | 10 | 15 | 20 | 20 | 10 | 15 | 10 |

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Вид промежуточной аттестации – .

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: |
|------------------|-------------------|---------------|
| | | Неделя КМ: |
| | | Вес КМ, %: |

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА/РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы проектирования

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по курсовому проекту:

- КМ-1 Кинематический и силовой расчет привода.
- КМ-2 Проектировочные и проверочные расчеты механических передач.
- КМ-3 Предварительный расчет валов. Выбор опор.
- КМ-4 Упрощенная эскизная компоновка.
- КМ-5 Конструирование подшипниковых узлов и корпусных элементов.
- КМ-6 Проектирование валов, проверка долговечности подшипников.
- КМ-7 Уточненная эскизная компоновка. Оформление сборочного чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД.
- КМ-8 Оформление технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД (Рабочие чертежи, расчетно-пояснительная записка).

Вид промежуточной аттестации – защита КП.

| Номер раздела | Раздел курсового проекта/курсовой работы | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 | КМ-7 | КМ-8 |
|---------------|---|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | Неделя КМ: | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 15 |
| 1 | Кинематический и силовой расчет привода | | + | | | | | | | |
| 2 | Проектировочный и проверочные расчеты механических передач редуктора | | | + | | | | | | |
| 3 | Проектирование валов. Выбор опор | | | | + | | | | | |
| 4 | Упрощенная эскизная компоновка. | | | | | + | | | | |
| 5 | Конструирование подшипниковых узлов и корпусных элементов. | | | | | | + | | | |
| 6 | Проверка долговечности подшипников на всех валах редуктора. Проверка тихоходного вала на усталостную выносливость | | | | | | | + | | |
| 7 | Уточненная эскизная компоновка. Оформление сборочного чертежа в соответствии с требованиями ЕСКД. | | | | | | | | + | |

| | | | | | | | | | |
|------------|---|---|----|---|----|----|----|----|----|
| 8 | Оформление технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД (Рабочие чертежи, расчетно-пояснительная записка). | | | | | | | | + |
| Вес КМ, %: | | 5 | 15 | 5 | 10 | 10 | 10 | 25 | 20 |