Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.09.2025 09:41:13
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Декан Факультета урбанистики и
городского хозяйства
_____ К.И. Лушин
27 февраля 2025 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Детали машин и основы конструирования**

Направление подготовки
**08.03.01 «Строительство»**

Профиль
**«Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение»**

Квалификация (степень) выпускника
**бакалавр**

Форма обучения
**очная**

Москва, 2024 г.

**Разработчик(и):**
РАЗРАБОТАНО:
доцент, к.т.н. С.К. Матюгин

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство», к.т.н., доцент _____ / И.С. Пуляев /
И.О. Фамилия

## Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ..... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ..... 6
3. Структура и содержание дисциплины ..... 6
3.1.Виды учебной работы и трудоемкость ..... 6
3.2.Тематический план изучения дисциплины ..... 7
3.2.Содержание дисциплины ..... 7
3.4.Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ..... 8
4. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ..... 8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение ..... 8
5.1.Нормативные документы и ГОСТ. ..... 8
5.2.Основная литература ..... 9
5.3.Дополнительная литература ..... 9
5.4.Электронные образовательные ресурсы ..... 9
5.5.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ..... 9
5.6.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
6. Материально-техническое обеспечение ..... 9
7. Методические рекомендации ..... 10
6.2.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ..... 11
7.Фонд оценочных средств ..... 11
7.1.Методы контроля и оценивания результатов обучения ..... 11
7.2.Шкала и критерии оценивания результатов обучения ..... 11
7.3.Оценочные средства ..... 12

## 1.Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

«Детали машин и основы конструирования» - специальная дисциплина, которая входит в общую программу уровневой подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» (профиль – Теплогазоснабжение, вентиляция, водоснабжение и водоотведение).

В процессе преподавания данной учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» особое внимание уделяется изучению вопросов определения стратегических ориентиров и основных технических составляющих государственной политики Российской Федерации в области строительства и машиностроения.

**Цель дисциплины** – изучение основ расчета и конструирования деталей машин и сборочных единиц общего назначения с учетом режима работы и требуемого срока службы.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» следует отнести включают изучение конструкций, типажа и критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц и механизмов; изучение теории и методов расчёта деталей машин, механизмов и их соединений; развитие навыков конструирования и технического творчества.

Обучение по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| ОПК-8. Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учётом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии | ИОПК-8.1 Знает:<br>- этапы технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;<br>- регламент технологического процесса<br>- нормы промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса;<br>- вид документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции).<br>ИОПК-8.2 Умеет:<br>- выполнять контроль результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства и строительной индустрии;<br>- составлять нормативно-методический документ, регламентирующий технологический процесс;<br>- контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса;<br>- выполнять подготовку документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ |

| | |
|---|---|
| | (продукции);<br>ИОПК-8.3 Владеет:<br>- методикой контроля результатов осуществления этапов технологического процесса строительного производства;<br>- алгоритмом составления нормативно-методического документа, регламентирующего технологический процесс;<br>- методикой контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса;<br>- навыками подготовки документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ (продукции) |
| ОПК-10. Способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства | ИОПК-10.1 Знает:<br>- перечень работ, выполняемых производственным подразделением, по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту строительного объекта;<br>- виды мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы объекта;<br>- перечень мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации профильного объекта профессиональной деятельности, перечень мероприятий по обеспечению безопасности;<br>- виды ремонтных работ, выполняемых на строительном объекте;<br>- методику и критерии оценки технического состояния строительного объекта<br>ИОПК-10.2 Умеет:<br>- составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту;<br>- составлять перечень мероприятий по контролю технического состояния строительных конструкций;<br>- оценивать результаты выполнения ремонтных работ на объекте;<br>ИОПК-10.3 Владеет:<br>- навыками выбора мероприятий по |

| | |
|---|---|
| | контролю технического состояния и режимов работы строительного объекта для включения в перечень;<br>- навыками выбора мероприятий по контролю соблюдения норм промышленной и противопожарной безопасности в процессе эксплуатации объекта капитального строительства;<br>- навыками выбора работ, выполняемых производственным подразделением, по технической эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту профильного объекта.<br>- методикой оценки результатов выполнения ремонтных работ на строительном объекте;<br>- методикой оценки технического состояния объекта капитального строительства |

## 2.Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к числу профессиональных учебных дисциплин обязательной части базового цикла (Б2) ООП. Дисциплина логически взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

- Введение в профессию;
- Управление проектами;

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» позволяет обучающимся выявить связь с теоретическими курсами и их применением в конкретных условиях, использующихся при проектировании и строительстве зданий и сооружений.

Для освоения программы дисциплины «Детали машин и основы конструирования» от обучающегося требуется наличие знаний и умений, сформулированных в целях и задачах изучения вышеуказанных дисциплин, а также в приобретенных компетенциях при их освоении.

## 3.Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость учебной дисциплины «Детали машин и основы конструирования» составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Дисциплина ««Правовое регулирование отрасли»» проводится в 5-м семестре и направлена на закрепление знаний, полученных при изучении теоретических и практических дисциплин и формирует у обучающихся правовые навыки деятельности в строительства.

### 3.1.Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 5 | |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **54** | **54** | |
| | В том числе: | | | |
| 1.1 | Лекции | 18 | 18 | |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 36 | 36 | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **54** | **54** | |
| | В том числе: | | | |
| 2.1 | Доклад, сообщение | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | **зачёт** | **зачёт** | |
| | **Итого** | **108** | **108** | |

### 3.2.Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| 1. | Тема 1. Механические передачи | 20 | 4 | 4 | | | 10 |
| 2. | Тема 2. Зубчатые передачи | 22 | 4 | 8 | | | 10 |
| 3 | Тема 3. Оси, валы, подшипники. | 22 | 4 | 8 | | | 10 |
| 4. | Тема 4. Соединения деталей машин. | 20 | 2 | 8 | | | 10 |
| 5. | Тема 5. Конструирование | 24 | 4 | 8 | | | 14 |
| **Итого** | | **108** | **18** | **36** | | | **54** |

### 3.2.Содержание дисциплины

**Тема 1.** Механические передачи

1.1. Выбор двигателя. 1.2.Расчет мощности, к.п.д. привода, крутящих моментов, частоты вращения угловых скоростей. 1.3. Определение передаточного числа редуктора. 1.4. Ориентировочный расчет диаметров валов.

**Тема 2.** Зубчатые передачи

2.1 Выбор материалов шестерни и зубчатого колеса. 2.2. Расчет допускаемых напряжений для шестерни и колеса. 2.3. Определение геометрических параметров зубчатых колес (модуль, межосевое расстояние,

диаметры, ширина зубчатого венца). 2.4. Проверка зубьев на контактную прочность и на изгиб. 2.5. Определение сил, действующих в зацеплении.

**Тема 3.** Оси, валы, подшипники.

3.1. Эскизная разработка конструкции валов (определение длин участков; посадочных диаметров под муфты, подшипники, колеса). 3.2.Построение расчетных схем быстроходного и тихоходного вала. Расчет реакций в опорах. 3.3. Определение коэффициента запаса прочности в опасных сечениях. 3.4. Выбор подшипников для быстроходного и тихоходного валов по диаметру и по динамической грузоподъемности. 3.5. Проверка подшипников на долговечность. 3.6. Выбор смазки подшипников

**Тема 4.** Соединения деталей машин.

4.1. Расчет шпоночных соединений на срез и на смятие. 4.2. Расчет резьбовых соединений. 4.3.Расчет неразъемных соединений.

**Тема 5.** Конструирование

5.1. Общая компоновка редуктора. 5.2. Конструирование вала-шестерни и зубчатого колеса. 5.3. Выполнение графической части курсового проекта. Составление спецификации.

### 3.4.Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

| |
|---|
| Паретическая работа №1. Расчет мощности, к.п.д. привода, крутящих моментов, частоты вращения угловых скоростей |
| Паретическая работа №2. Расчет допускаемых напряжений для шестерни и колеса. |
| Паретическая работа №3. Определение коэффициента запаса прочности в опасных сечениях. |
| Паретическая работа №4. Расчет шпоночных соединений на срез и на смятие. |
| Паретическая работа №5. Расчет резьбовых соединений. |
| Паретическая работа №6. Расчет неразъемных соединений. |

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы рабочей программой дисциплины не предусмотрены.

## 4.Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы рабочей программой дисциплины не предусмотрены.

## 5.Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 5.1.Нормативные документы и ГОСТ.

Не предусмотрены.

### 5.2.Основная литература

1. Балдин, В. А. Детали машин и основы конструирования. Передачи : учебник для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко ; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. И доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06285-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblioonline.ru/bcode/454200;

2. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07341-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: http://biblio-online.ru/bcode/44987

### 5.3.Дополнительная литература

Не предусмотрена.

### 5.4.Электронные образовательные ресурсы

ЭОР находится в разработке.

### 5.5.Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Программное обеспечение не предусмотрено.

### 5.6.Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/

## 6.Материально-техническое обеспечение

Для проведения учебных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2204, АВ2205, АВ2216, АВ2217, АВ2218, АВ2224 и АВ2226, а также могут быть

использованы другие места нахождения преподавателя с использованием электронных платформ.

## 7.Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Детали машин и основы конструирования» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: консультация по выполнению практических работ;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к защите и защита практическихработ.

## Образовательные технологии

Возможно проведение консультаций и аттестации в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=11182

## 6.1.Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины «Детали машин и основы конструирования» 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 особенно 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 Мосполитеха);

– виды, содержание и порядок проведения 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, осуществляющие консультацию, должны согласовывать и использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

В заключительной части консультации следует подвести его итоги дать общую оценку уровню выполнения задания учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки выполнения работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9. Целесообразно в ходе защиты **отчетов** задавать выступающим дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

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

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины и заданием на практику.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения задания по выполнению лабораторных работ,

6.2.3. При проведении процедур консультаций и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS Мосполитеха) а также других электронных платформ, 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.

## 7.Фонд оценочных средств

### 7.1.Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствие с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В седьмом семестре:

- подготовка и выполнение всех практических работ и их защита; зачет.

### 7.2.Шкала и критерии оценивания результатов обучения

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

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю). Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено», «не зачтено». Необходимым условием прохождения промежуточной аттестации является выполнение всех требований, предусмотренных данной рабочей программой по дисциплине «правление проектами в строительстве». На дату проведения промежуточной аттестации студенты должны выполнить все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы BIM технологий» и предоставить в срок лабораторные работы на проверку.

Шкала оценивания для зачета:

| Шкала оценивания | Описание |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной и самостоятельной работы, предусмотренные РПД. 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 РПД. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## 7.3.Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль не проводится.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится 5-м семестре обучения в форме зачета.

**Регламент проведения зачета:**

1. Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

1. В билет включается (2-3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. 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».

Форма, предусмотренная учебным планом – зачет. Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все практические и лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

1. В чем различие между машиной и механизмом?
2. Как осуществляется передача движения в зубчатых механизмах?
3. Что такое начальные окружности; полюс зацепления?
4. Что называется передаточным отношением? Какие кривые обеспечивают постоянство передаточного отношения?
5. Как вычислить передаточное отношение одной пары зубчатых колес?
6. Дайте определения окружного шага зубчатых колес, модуля, делительной окружности.
7. Что называется коэффициентом перекрытия?
8. Назовите достоинства и недостатки косозубых и шевронных колес по сравнению с прямозубыми. Чем они обусловлены?
9. Какие зубчатые механизмы применяются для передачи вращения между пересекающимися осями? Между перекрещивающимися осями?
10. Как определяют передаточное отношение конических передач? Червячных передач?
11. Какие вы знаете передачи трением? Передачи зацеплением?
12. Что такое редуктор?
13. Как можно вычислить передаточное число конического редуктора?
14. Как определяют передаточное число червячного редуктора?

15. Как связано число заходов червяка с КПД редуктора?

16. Какие материалы применяются для изготовления зубчатых колес? Червяка и червячного колеса?

17. Какие силы действуют в зацеплении цилиндрических колес (прямозубых, косозубых, шевронных)?

18. Какие силы действуют в конической передаче; червячной передаче? Соотношения между этими силами.

19. Чем отличается ось от вала? Этапы расчета валов на прочность.

20. Какие типы подшипников Вам известны? Маркировка подшипников качения.

21. Какие схемы установки подшипников на валах Вам известны?

22. Чем обусловлен выбор смазки редукторов?

23. Что такое разъемные соединения? Неразъемные соединения? Приведите примеры тех и других.

24. Какие виды шпоночных и шлицевых соединений Вам известны?

25. Назовите назначение деталей, указанных в спецификации.

7.3.4. Вопросы для подготовки к экзамену

Экзамен по данной дисциплине не проводится.