

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Конструирования и стандартизации в машиностроении»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры КСМ  
Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ»**

---

Направление: 25.03.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

---

Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Умнов Виктор Иванович  
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Кузнецов Николай  
Константинович  
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Бобарика Игорь  
Олегович  
Дата подписания: 19.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

<b>Код, наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора компетенции</b>
ОПК ОС-4 Способность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации	ОПК ОС-4.3
ОПК ОС-5 Способность применять основные методы анализа современных тенденций развития материалов, технологий их производства и авиационной техники в своей профессиональной деятельности	ОПК ОС-5.3

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

<b>Код индикатора</b>	<b>Содержание индикатора</b>	<b>Результат обучения</b>
ОПК ОС-5.3	Рассчитывает и конструирует узлы и детали машин, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<p><b>Знать</b> основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей; типовые конструкции деталей и узлов машин, их свойства и области применения; типовые методы формирования структуры машин и их основных модулей; типовые методы выбора и расчета основных узлов и деталей на стадии проектирования; основные показатели надежности, технологичности, унификации и эргономичности машин, методы их оценки при конструировании и проектировании технологических машин и авиационной техники</p> <p><b>Уметь</b> формулировать технически обоснованные требования к новым конструкциям технологического оборудования и оснастки; самостоятельно находить техническое решение в виде кинематической схемы устройства и основных её исполнительных модулей</p> <p><b>Владеть</b> терминологией дисциплины, культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации,</p>

		постановке цели и выбору путей её достижения
ОПК ОС-4.3	Применяет современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение для подготовки конструкторско-технологической документации	<b>Знать</b> современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение при проектировании деталей машин и разработке конструкций узлов <b>Уметь</b> применять современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение для проектирования деталей машин и разработки конструкций узлов <b>Владеть</b> современными компьютерными технологиями и конструкторским программным обеспечением при проектировании деталей машин и разработке конструкций узлов

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Материаловедение и технология материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Инженерная и компьютерная графика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Конструкции и прочность двигателей вертолета», «Конструкции и прочность двигателей самолета», «Конструкция и прочность самолета»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой, Курсовой проект	Зачет с оценкой, Курсовой проект

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

#### Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы проектирования деталей машин	1	2			1	2			Тест
2	Механические передачи	2, 3	4	1, 2, 3	8	2, 3	4	1, 4	34	Тест
3	Валы и оси. Муфты	4, 5	4	4, 6	4	4	2	2	12	Тест
4	Подшипники и подшипниковые узлы	6, 7	4	5	2	5, 6, 7	6	3	14	Тест
5	Соединения деталей машин	8	2	7	2	8	2			Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой, Курсовой проект
	Всего		16		16		16		60	

### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

#### Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы проектирования деталей машин	Классификация машин, узлов и деталей. Требования к деталям. Критерии работоспособности деталей машин и влияющие на них факторы
2	Механические передачи	Назначение, классификация, основные и вспомогательные параметры передач. Зубчатые передачи. Особенности конструкций, расчеты на прочность. Червячные передачи. Особенности конструкций, расчеты на прочность. Фрикционные, ременные и цепные передачи. Особенности конструкций, расчеты на прочность
3	Валы и оси. Муфты	Валы и оси. Классификация, особенности конструкции, материалы. Расчет валов на прочность и жесткость. Приводы технологического оборудования. Муфты механических приводов. Назначение, классификация выбор и расчет муфт
4	Подшипники и подшипниковые узлы	Подшипники качения. Особенности конструкции и расчета на долговечность. Конструкции подшипниковых узлов. Подшипники скольжения. Особенности конструкции и расчета. Уплотнительные и смазывающие устройства

		подшипников
5	Соединения деталей машин	Неразъёмные соединения. Особенности конструкций и их расчет на прочность. Разъёмные соединения. Особенности конструкций, расчеты на прочность

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Исследование конструкции и сборка зубчатого редуктора	4
2	Исследование конструкции и сборка червячного редуктора	2
3	Исследование влияния режимов работы привода на КПД редуктора	2
4	Определение критических частот вращения вала при различной инерционной нагрузке	2
5	Исследование конструкции и разновидностей подшипников качения	2
6	Определение момента сил трения подшипника скольжения в зависимости от скорости вращения вала	2
7	Экспериментальное определение зависимости силы, растягивающей болт в затянутом резьбовом соединении, от величины внешней отрывающей силы	2

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор двигателя и энерго-кинематический расчет привода	2
2	Проектирование зубчатой цилиндрической передачи	2
3	Проектирование зубчатой конической передачи	2
4	Первый этап компоновки редуктора. Предварительный расчет валов	2
5	Выбор подшипников быстроходного вала	2
6	Выбор подшипников промежуточного вала	2
7	Выбор подшипников тихоходного вала	2
8	Второй этап компоновки редуктора. Проверка соединений зубчатых колес с валом	2

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	14
2	Подготовка к зачёту	12
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	14
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, метод проектов, вебинар

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:**

Осипов А. Г. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, В. К. Еремеев, 2019. - 178.

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям**

Еремеев В. К. Основы конструирования и детали механических машин [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Еремеев, 2011. - 807.

#### **5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Осипов А. Г. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, В. К. Еремеев, 2019. - 178.

Королев П. В. Детали машин и основы конструирования : лабораторный практикум / П. В. Королев, М. В. Форенталь, 2016. - 114.

#### **5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Еремеев В. К. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / В. К. Еремеев, Ю. Н. Горнов, 2012. - 405.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 5 | Тест**

##### **Описание процедуры.**

обучающийся прослушивает лекции по разделу курса, выполняет практические и лабораторные работы раздела и выполняет тестирование

##### **Критерии оценивания.**

правильно применяет теоретические положения при решении практических задач и выполнении лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, твердо знает материал, дает верные ответы на тестовые вопросы

## 6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-5.3	способен учитывать современные тенденции развития при проектировании деталей машин и разработке конструкции узлов	защита курсового проекта, устное собеседование
ОПК ОС-4.3	способен применять современные компьютерные технологии и конструкторское программное обеспечение при проектировании деталей машин и разработке конструкций узлов	защита лабораторных работ, защита курсового проекта, устное собеседование

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 5, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

К зачету допускаются обучающиеся, которые выполнили курсовой проект.

Зачет проводится в формате собеседования.

На подготовку обучающемуся дается 45 мин. Оценивается понимание пройденного материала, умение применять его для решения практических задач.

Пример задания:

1. Типовые случаи нагружения резьбовых соединений. Расчет одного из случаев
2. Расчет прочности зубьев цилиндрической прямозубой передачи по контактными напряжениям
3. Как схематизируют реальные условия работы вала, его конструкцию, опоры и нагрузки при разработке расчетной схемы
4. Каковы особенности расчета осевой нагрузки радиально-упорных подшипников качения?

##### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Разрабатывает,	Разрабатывает,	Разрабатывает,	Разрабатывает,

рассчитывает и конструирует детали и узлы машин современными методами на высоком уровне	рассчитывает и конструирует детали и узлы машин современными методами на среднем уровне	рассчитывает и конструирует детали и узлы машин современными методами на низком уровне	рассчитывает и конструирует детали и узлы машин современными методами на крайне низком уровне
---	---	--	---

### 6.2.2.2 Семестр 5, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

#### 6.2.2.2.1 Описание процедуры

Защита курсового проекта проходит в публичной форме перед комиссией, в состав которой входит руководитель проекта и другие преподаватели. На выступление отводится 10 минут для презентации проекта. По докладу задаются вопросы. На ответы отводится ограниченное время, обычно не более 5 минут. После ответных аргументов и обсуждения комиссия оценивает проект.

#### Пример задания:

Из каких соображений выбран данный электродвигатель?  
 Как осуществляется регулировка зазоров в подшипниках?  
 Почему в данном случае применены привертные (закладные) крышки подшипников?  
 Объясните порядок сборки редуктора.

#### 6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Исчерпывающе и полностью умеет объяснить методику расчетов, выполненных в процессе проектирования, знает назначение и работу всех деталей и узлов, может объяснить конструкцию разработанных им механизмов и узлов. Умеет сделать критический анализ разработанных конструкций,	Твердо умеет объяснить методику расчетов, выполненных в процессе проектирования, знает назначение и работу всех деталей и узлов, может объяснить конструкцию разработанных им механизмов и узлов. Умеет сделать критический анализ разработанных конструкций,	Допускает неточности при объяснении методики расчетов, выполненных в процессе проектирования, знает назначение и работу всех деталей и узлов, умеет определять действующие силы, напряжения в деталях, может объяснить конструкцию разработанных им механизмов и узлов.  Не умеет делать критический анализ	Не усвоил методики расчетов, выполненных в процессе проектирования. Не знает назначение и работу всех деталей и узлов, не может объяснить конструкцию разработанных им механизмов и узлов. Не умеет делать критический анализ конструкций, указать их достоинства и недостатки, сравнить с другими

указать их достоинства и недостатки, сравнить с другими аналогичными устройствами и возможными решениями.	указать их достоинства и недостатки, сравнить с другими аналогичными устройствами и возможными решениями.	разработанных конструкций, указать их достоинства и недостатки, сравнить с другими аналогичными устройствами и возможными решениями.	аналогичными устройствами и возможными решениями.
---	---	--	---

## 7 Основная учебная литература

1. Еремеев В. К. Основы конструирования и детали механических машин [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Еремеев, 2011. - 807.
2. Еремеев В. К. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / В. К. Еремеев, Ю. Н. Горнов, 2012. - 405.
3. Детали машин и прикладная механика : лабораторный практикум / В. К. Еремеев [и др.], 2014. - 101.
4. Осипов А. Г. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, В. К. Еремеев, 2019. - 178.
5. Королев П. В. Детали машин и основы конструирования : лабораторный практикум / П. В. Королев, М. В. Форенталь, 2016. - 114.
6. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов, 2009. - 495.
7. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров / Г. И. Роцин [и др.]; под ред. Г. И. Роцина, Е. А. Самойлова, 2012. - 415.
8. Тюняев А. В. Детали машин : учебник / А. В. Тюняев, В. П. Звездаков, В. А. Вагнер, 2013. - 731.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Орлов Павел Иванович. Основы конструирования: Справ.-метод. пособие : в 2 кн. Кн. 1. / Павел Иванович Орлов; Под ред. П. Н. Учаева, 1988. - 559.
2. Механический привод с редукторами, мотор-редукторами и коробками скоростей : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2010. - 263.
3. Основы расчетов деталей машин с задачами и примерами : учебное пособие для вузов по направлению подготовки: бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств", дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2009. - 119.

4. Соединения типовых деталей с задачами и примерами расчетов : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2010. - 151.
5. Цепные и ременные передачи с задачами и примерами расчетов : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2010. - 114.
6. Червячные передачи и передачи винт-гайка с задачами и примерами расчетов : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2010. - 107.
7. Курсовое проектирование деталей машин на базе графических систем : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.], 2013. - 427.
8. Учаев П. Н. Детали машин и основы конструирования. Основы конструирования. Вводный курс : учебник для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, С. П. Учаева, 2014. - 199.
9. Валы и оси. Подшипники. Муфты приводов с задачами и примерами расчетов : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2014. - 119.
10. Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчета : учебник для вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизированные технологии и производства" / П. Н. Учаев [и др.], 2015. - 343.
11. Соединения типовых деталей с задачами и примерами расчетов : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2015. - 151.
12. Зубчатые передачи с задачами и примерами расчетов : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под ред. П. Н. Учаева, 2017. - 119.
13. Механический привод с редукторами, мотор-редукторами и коробками скоростей : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2016. - 263.
14. Червячные передачи и передачи винт-гайка с задачами и примерами расчетов : учебное пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / П. Н. Учаев [и др.]; под общ. ред. П. Н. Учаева, 2015. - 107.

15. Механические передачи в примерах и задачах : учебное пособие для вузов по направлениям: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" / П. Н. Учаев, С. Г. Емельянов, А. Г. Схиртладзе [и др.] ; под ред. П. Н. Учаева, 2020. - 348.
16. Тюняев А. В. Основы конструирования деталей машин. Детали передач с гибкой связью : учебное пособие / А. В. Тюняев, 2020. - 148 с
17. Тюняев А. В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси : учебно-методическое пособие / А. В. Тюняев, 2023. - 316.
18. Тюняев А. В. Основы конструирования деталей машин. Литые детали : учебно-методическое пособие / А. В. Тюняев, 2023. - 192.
19. Скойбеда А. Т. Детали машин и основы конструирования : учеб. для машиностроит. специальностей вузов / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик, 2000. - 583.
20. Орлов Павел Иванович. Основы конструирования : справ.-метод. пособие: в 2 кн. Кн. 2. / Павел Иванович Орлов, 1988. - 542.
21. Выбор электродвигателя и определение энерго-кинематических параметров многоступенчатого привода : учебное пособие по курсу "Детали машин и основы конструирования" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2009. - 31.
22. Детали машин и основы конструирования. Проектировочный расчет цилиндрической зубчатой передачи в системе ARWinMachine [Электронный ресурс] : учебное пособие для изучающих курс "Детали машин и основы конструирования", "Прикладная механика", "Техническая механика", "Механика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2012. - 47.
23. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для академического бакалавриата / Московский авиационный ин-т, 2015. - 423.
24. Гуревич Ю. Е. Детали машин и основы конструирования. Детали передач. Соединения деталей машин : учебник для вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / Ю. Е. Гуревич, М. Г. Косов, А. Г. Схиртладзе; под общ. ред. Ю. Е. Гуревича, 2015. - 259.
25. Гуревич Ю. Е. Детали машин и основы конструирования. Исходные положения. Механические передачи : учебник для вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств" / Гуревич, М. Г. Косов, А. Г. Схиртладзе, 2015. - 407.
26. Тюняев А. В. Основы конструирования деталей машин. Валы и оси : учебное пособие / А. В. Тюняев, 2017. - 316.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

### **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Компас 3D V23
2. APM WinMachine 16 (для классов)

### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. 12255 Прибор ДП-3К(редуктор с цилиндрическими прямозубыми колесами
2. Комплекс лаборат.автоматизир."Детали машин -редуктор планетарный"
3. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-передачи редукторные" ДМ-
4. Модель редуктора с двумя парами зубчатых колес
5. Модель редуктора с одной парой зубчатых колес
6. Модель редуктора червячного (с нижним расположением червяка)
7. Модель редуктора червячноглобоидного
8. Комплекс лабор.автоматизир."Детали машин-резонанс валов"
9. Комплекс лабораторный автоматизированный"Детали машин-раскрытие стыка резьб.соед
10. Комплекс лабор.автоматизир."Детали машин-подшипники скольжения"
11. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном
12. Доска магнитная /белая