

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: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Осипов Артур Геннадьевич
Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Кузнецов Николай
Константинович
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 18.06.2025

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способность применять при решении задач профессиональной деятельности стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; разрабатывать алгоритмы и прикладные компьютерные программы, применять современные информационные технологии на основе информационной и библиографической культуры	ОПК ОС-2.6
ОПК ОС-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК ОС-4.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.6	Умеет выполнять проектировочные и поверочные расчеты деталей машин общего назначения с использованием стандартных методов расчета	Знать свойства деталей машин, методы измерения и наблюдения деталей машин и механизмов Уметь использовать знания деталей машин в области проектного менеджмента, выполнять проектировочные и поверочные расчеты деталей машин общего назначения Владеть стандартными методами расчета деталей машин общего назначения
ОПК ОС-4.4	Способен проектировать и конструировать детали и узлы машин общего назначения с соблюдением требований технологичности изделий и процессов их изготовления	Знать принятую в дм терминологию; типовые конструкции деталей машин, их свойства и применение Уметь проектировать и конструировать детали и узлы машин общего назначения с соблюдением требований технологичности изделий и процессов их изготовления Владеть знаниями проектирования и конструирования деталей и узлов

	машин общего назначения.
--	--------------------------

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная и компьютерная графика», «Техническая механика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Проектирование сборочно-сварочных приспособлений», «Производственная практика: преддипломная практика»

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 № 4
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	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ 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	Классификация механизмов	1	1					1	7	Устный опрос
2	Механические передачи	2	4	1, 2, 4, 5, 6	10	1, 2	6	1, 3, 4	21	Отчет, Отчет по лабораторной работе
3	Подшипники качения и скольжения	3	2			5	2			Отчет
4	Валы, оси и их опоры	4	2	3, 7	4	3, 6	4	2	7	Отчет, Отчет по

										лабораторной работе
5	Соединения деталей	5	4	8	2	4	4	2	15	Отчет, Отчет по лабораторной работе
6	Пружины и упругие элементы.	6	1					5	5	Устный опрос
7	Муфты механических передач.	7	2					5	5	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Классификация механизмов	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.
2	Механические передачи	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, винт-гайка. Расчеты на прочность всех видов передач.
3	Подшипники качения и скольжения	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Конструкции подшипниковых узлов, уплотнительные устройства.
4	Валы, оси и их опоры	Конструкция и расчеты на прочность, жёсткость, виброустойчивость.
5	Соединения деталей	Соединения деталей: резьбовые, клеммовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, шлицевые, штифтовые, шплинтовые, кольцами, планками.
6	Пружины и упругие элементы.	Классификация рессор. Металлические и неметаллические упругие элементы. Расчет листовых и винтовых рессор.
7	Муфты механических передач.	Устройство и работа механических муфт. Общие сведения. Глухие муфты. Жесткие и упругие компенсирующие муфты. Сцепные управляемые муфты. Самоуправляемые муфты (автоматические).

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических
---	----------------------------------	----------------------

		часов
1	Изучение конструкции цилиндрического редуктора.	2
2	Изучение конструкции червячного редуктора.	2
3	Изучение конструкции подшипников качения и подшипниковых узлов.	2
4	Изучение конструкций механических цепей.	2
5	Определение основных параметров зубчатого колеса.	2
6	Изучение конструкции червячного редуктора и исследование влияния режимов работы привода на КПД редуктора.	2
7	Определение критических частот вращения вала при различной инерционной нагрузке и расстоянии между опорами.	2
8	Экспериментальное определение зависимости силы, растягивающей болт в затянутом резьбовом соединении, от величины внешней отрывающей силы.	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор электродвигателя и определение энергокинематических параметров многоступенчатого привода.	2
2	Расчет на прочность механических зубчатых передач.	4
3	Расчет вала на усталостную прочность.	2
4	Расчет на прочность неразборных сварных соединений.	4
5	Подбор (расчет) подшипников качения.	2
6	Конструирование валов и осей (рекомендации).	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	12
2	Подготовка к зачёту	22
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	10
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	6
5	Проработка разделов теоретического материала	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Подготовка к практическим занятиям предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов и примеров из учебных пособий:

1. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для академического бакалавриата / Московский авиационный ин-т ; под ред. Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 423 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-4467-9
2. Детали машин и основы конструирования : Учебно-практическое пособие // Иркутский национальный исследовательский технический университет ; А.Г. Осипов, Ю.Н. Горнов. - Иркутск : Изд-во ИрНИТУ, 2018. - 244 с.
3. Детали машин и прикладная механика: Сборник задач и примеров решения, учебное пособие/ Иркутский государственный технический университет ; под ред. В.К. Еремеев, Ю.Н. Горнов. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2009. - 56 с. : ил. –ББК 34.44 Е70.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Подготовка к лабораторным работам предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов и примеров из учебного пособия:

Детали машин и прикладная механика : лабораторный практикум / В. К. Еремеев [и др.] ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : ИрГТУ, 2014. - 101 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Осипов, Артур Геннадьевич. Конструкционные материалы деталей машин и основы конструирования : учебное пособие / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов ; Иркут. нац. исслед. техн. ун-т. - Иркутск : ИРНИТУ, 2015. - 170 с

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 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится с обучающимся (группой обучающихся по 2-3 человека) с целью выявления знаний.

Знание и понимание пройденного материала. Умение анализировать, делать выводы.

Вопросы для контроля:

Тема: Механические передачи

Передачи зубчатым зацеплением

1. В чем различие между редуктором и мультипликатором?
2. Какому условию отвечают профили зубьев шестерен?
3. Как образуется эвольвентный профиль зубьев?
4. Как определяется модуль зубчатого зацепления?
5. Каковы основные причины разрушения зубчатых передач?

6. Какой механизм называется планетарным?
7. Из каких элементов состоит планетарная передача?
8. Чем объясняется название волновой передачи?
9. Каковы причины выхода из строя волновой передачи?
10. Как классифицируются червячные зубчатые передачи?
11. Из каких деталей состоит червячная передача?
12. Какие типы червяков наиболее перспективны?

Передачи трением

1. Какие виды скольжения возникают во фрикционных передачах?
2. Из каких основных элементов состоит ременная передача?
3. Почему необходимо натяжение ремня?
4. Чем вызвана большая нагрузочная способность клиновых ремней?
5. Ремни какого типа сочетают качества плоских и клиновых ремней?
6. Почему непостоянно передаточное отношение ременной передачи?
7. В чем принципиальное отличие зубчато-ременной передачи?
8. Каково назначение шарнирно-рычажных передач?

Критерии оценивания.

Обучающийся владеет материалом, грамотно и по существу излагает его. Отвечает на поставленные вопросы. Умеет логически мыслить, делать выводы.

6.1.2 семестр 4 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Обучающийся описывает процесс выполнения лабораторной работы, определяет основные этапы, объясняет порядок проведения расчетов и построения соответствующих графиков. Формулирует выводы. При необходимости делает сравнительный анализ.

Критерии оценивания.

Качество заполнения данных и выполнения расчетов, качество графических зависимостей, проверка знания размерностей параметров и величин, качество формулировок сделанных выводов по работе, общая оценка степени усвоения материала.

6.1.3 семестр 4 | Отчет

Описание процедуры.

Обучающийся описывает процесс выполнения практической работы, выполняет все необходимые расчеты и построения. Формулирует выводы.

Критерии оценивания.

Качество выполнения, графических построений, формулировок сделанных выводов по работе, общая оценка степени усвоения материала.

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-2.6	Владеет методами расчета деталей, умеет выполнять проектировочные и поверочные расчеты. Владеет инженерной терминологией.	Зачет
ОПК ОС-4.4	Демонстрирует знания в области типовых конструкций деталей машин, их свойств и способности проектировать и конструировать детали и узлы машин общего назначения.	Зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся допускается к зачёту, если в процессе обучения успешно выполнил и защитил все практические работы, отчитался по самостоятельной работе. Зачет служит для объективного выявления результатов обучения по дисциплине, сопоставления действительных результатов обучения с запланированными в рабочей программе дисциплины и проводится в последней неделе семестра, в форме устного (письменного) опроса по контрольным вопросам.

Пример задания:

Вопросы к зачету:

Механические передачи

Передачи зубчатым зацеплением

1. В чем различие между редуктором и мультипликатором?
2. Как классифицируются зубчатые передачи?
3. Какие геометрические параметры имеет зубчатая передача?
4. Какому условию отвечают профили зубьев шестерен?
5. Как образуется эвольвентный профиль зубьев?
6. Как определяется модуль зубчатого зацепления?
7. В чем заключается фланкирование зубьев?
8. Что определяет точность зубчатых передач?
9. Каковы основные причины разрушения зубчатых передач?
10. Как производится поверхностное упрочнение зубьев?
11. Каким требованиям отвечают материалы зубчатых колес?
12. Каковы параметры цилиндрических зубчатых передач?
13. Как рассчитать цилиндрическую зубчатую передачу на контактную прочность?
14. Как рассчитать цилиндрическую зубчатую передачу на изгибную прочность?
15. Какие силы действуют в прямозубых цилиндрических передачах?
16. Каковы параметры конических зубчатых передач?
17. Какие силы действуют в коническом зубчатом зацеплении?
18. Как рассчитать коническую зубчатую передачу на контактную выносливость?

19. Как рассчитать коническую зубчатую передачу на изгибную прочность?
20. Каковы преимущества гипоидных конических передач?
21. Как рассчитываются гипоидные конические передачи?
22. Каковы преимущества зубчатых передач Новикова?
23. Как рассчитываются зубчатые передачи Новикова?
24. Каковы параметры шевронных зубчатых передач?
25. Как рассчитываются шевронные зубчатые передачи?
26. Какой механизм называется планетарным?
27. Из каких элементов состоит планетарная передача?
28. Какая передача называется дифференциальной?
29. Чем объясняется компактность планетарной передачи?
30. Какой механизм называется обращенным?
31. Каковы параметры гиперболоидных зубчатых передач?
32. Из каких элементов состоит волновая зубчатая передача?
33. Чем объясняется название волновой передачи?
34. Что ограничивает передаточное число волновой передачи?
35. Каковы причины выхода из строя волновой передачи?
36. Как классифицируются червячные зубчатые передачи?
37. Из каких деталей состоит червячная передача?
38. Какие типы червяков наиболее перспективны?
39. Из каких материалов изготавливают червячные пары?
40. В чем причина низкого КПД червячной передачи?
41. Какие силы действуют в червячном зацеплении?
42. Как проводится тепловой расчет червячных передач?
43. Из каких основных элементов состоит цепная передача?
44. Каковы параметры цепных зубчатых передач?
45. Каковы причины выхода из строя цепных передач?
46. На что и как рассчитываются цепные передачи?
47. Какие требования предъявляются к материалам деталей цепи?
48. Каково назначение передачи винт-гайка?

Передачи трением

1. Какую передачу называют вариатором?
2. Какие виды скольжения возникают во фрикционных передачах?
3. Какие требования предъявляются к рабочим телам фрикционов?
4. Из каких основных элементов состоит ременная передача?
5. Почему необходимо натяжение ремня?
6. Чем вызвана большая нагрузочная способность клиновых ремней?
7. Ремни какого типа сочетают качества плоских и клиновых ремней?
8. Почему непостоянно передаточное отношение ременной передачи?
9. В чем принципиальное отличие зубчато-ременной передачи?
10. Как рассчитывается на прочность ременная передача?
11. Какие напряжения действуют в ременных передачах?
12. Каковы способы натяжения ременных передач?
13. Какую конструкцию имеют шкивы ременных передач?
14. Каковы особенности накатных приводов круглыми ремнями?

и т.д.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Обучающийся прочно усвоил программный материал. Грамотно и	Не знает значительной части программного материала, допускает

логически стройно его излагает. Умеет анализировать, делать выводы.	существенные ошибки при ответах. Неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, не умеет анализировать, делать выводы.
---	---

7 Основная учебная литература

1. Еремеев В. К. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / В. К. Еремеев, Ю. Н. Горнов, 2012. - 405 с.
2. Осипов А. Г. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс] : учебное пособие по направлениям подготовки "Машиностроение" и "Наземные транспортно-технологические средства" / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, 2018. - 262 с.
3. Осипов А. Г. Основы расчета деталей и узлов транспортных машин : учебное пособие для вузов по специальностям направлений подготовки "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, 2009. - 143 с
4. Еремеев В. К. Основы конструирования и детали механических машин [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Еремеев, 2011. - 807 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 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 с.
2. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для академического бакалавриата / Московский авиационный ин-т, 2015. - 423 с.
3. Еремеев. Детали машин и основы конструирования : курс лекций для механических специальностей всех форм обучения. Ч. 1, 2009. - 156 с.
4. Скойбеда А. Т. Детали машин и основы конструирования : учеб. для машиностроит. специальностей вузов / А. Т. Скойбеда, А. В. Кузьмин, Н. Н. Макейчик, 2000. - 583 с.
5. Кучеренко А. Н. Детали машин и основы конструирования. Проектирование цилиндрического редуктора : учебное пособие к выполнению курсового проекта по дисциплине "Детали машин и основы конструирования" для специальности 260100 всех форм обучения / А. Н. Кучеренко, 2004. - 207 с.

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. Microsoft Office 2007 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
4. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Доска магнитно-маркерная INDEX настенная ,размер 1x1.8 м
2. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном