

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»

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Бурение нефтяных и газовых скважин

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: Буглов Николай
Александрович
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» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-2.7
ОПК ОС-4 Способность участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента	ОПК ОС-4.6
ОПК ОС-5 Способность проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК ОС-5.5
ОПК ОС-6 Способность принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии	ОПК ОС-6.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.7	Способен применять современные информационные технологии при решении задач прочностных свойств материалов, применяемых при добычи нефти	Знать современные информационные технологии Уметь применять современные информационные технологии Владеть навыками решения задач прочностных свойств материалов применяемых при добычи нефти
ОПК ОС-4.6	Используя знания деталей машин в области проектного менеджмента способен участвовать в управлении проектами профессиональной деятельности	Знать свойства деталей машин Уметь использовать знания деталей машин в области проектного менеджмента Владеть приемами управления проектами профессиональной деятельности
ОПК ОС-5.5	Способен проводить измерения и наблюдения деталей машин и механизмов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	Знать методы измерения и наблюдения деталей машин и механизмов Уметь обрабатывать и представлять экспериментальные данные Владеть измерительными инструментами
ОПК ОС-6.2	На основе знаний надежности деталей машин принимает обоснованные технические решения, выбирает эффективные и безопасные	Знать основы надежности деталей машин Уметь принимать обоснованные технические решения Владеть навыками выбора

	технические средства и технологии в нефтегазовом производстве	эффективных и безопасных технических средств и технологии в нефтегазовом производстве
--	---	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Детали машин» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Крепление нефтяных и газовых скважин», «Реконструкция и восстановление скважин», «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 № 5
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	32	32
лабораторные работы	0	0
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 № 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	Классификация механизмов	1	2							Устный опрос
2	Механические передачи	2	8			1, 2, 9	3	2, 3	46	Устный опрос
3	Подшипники качения и скольжения	3	4			3, 4, 5	3			Устный опрос
4	Валы оси и их опоры	4	2			6, 7, 8	3			Устный опрос
5	Соединения	5	10			10.	6	1	14	Устный

	деталей					11, 12, 13, 14, 15				опрос
6	Пружины и упругие элементы.	6	2							Устный опрос
7	Муфты механических передач.	7	4			16	1			Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	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, ремённые, цепные, винт-гайка. Расчёты на прочность всех видов передач
3	Подшипники качения и скольжения	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчёты на прочность. Конструкции подшипниковых узлов, уплотнительные устройства
4	Валы оси и их опоры	Конструкция и расчёты на прочность, жёсткость, виброустойчивость.
5	Соединения деталей	Соединения деталей: резьбовые, клеммовые, заклёпочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, шлицевые, штифтовые, шплинтовые, кольцами, планками.
6	Пружины и упругие элементы.	Классификация рессор. Металлические и не металлические 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

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчет на прочность механических зубчатых передач	1
2	Расчет на прочность механических ременных передач.	1
3	Подбор (расчет) подшипников качения.	1
4	Конструирование подшипниковых узлов	1
5	Условный расчет подшипников скольжения.	1
6	Проектировочный расчет валов.	1
7	Расчет осей.	1
8	Конструирование валов и осей (рекомендации).	1
9	Расчет винтовой пары	1
10	Расчет на прочность резьбовых соединений.	1
11	Расчет на прочность шпоночных соединений.	1
12	Расчет на прочность неразборных клепанных соединений.	1
13	Расчет на прочность неразборных сварных соединений.	1
14	Расчет на прочность неразборных клепанных соединений.	1
15	Расчет на прочность неразъемных паяных соединений	1
16	Расчет глухих муфт.	1

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	36
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	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 ИрННТУ, 2018. - 244 с. : ил.

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 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. : ил.

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 | 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.

6.2 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-2.7	Демонстрирует знания в области современных информационных технологий	Зачет
ОПК ОС-4.6	Демонстрирует знания в области проектного менеджмента	Зачет
ОПК ОС-5.5	Демонстрирует знания в области обработки и представления экспериментальных данных	Зачет
ОПК ОС-6.2	Демонстрирует знания в области типовых конструкций деталей машин, их свойств и применения	Зачет

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 5, 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 логически стройно его излагает. Умеет анализировать, делать выводы.	Не знает значительной части программного материала, допускает 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 : учебное пособие по направлениям подготовки "Машиностроение" и "Наземные транспортно-технологические средства" / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, 2018. - 262.
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.
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. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном