

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»

Специальность: 21.05.03 Технология геологической разведки

Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых

Квалификация: Горный инженер-буровик

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Королев Павел Владимирович Дата подписания: 18.06.2025
--

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

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Карпиков Александр Владимирович 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
ПК-3 Способность осуществлять и корректировать технологические процессы строительства скважин, эксплуатации бурового оборудования	ПК-3.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.3	На основе знаний дисциплины детали машин способность осуществлять и корректировать технологические процессы строительства скважин, эксплуатации бурового оборудования	Знать типовые конструкции машин и механизмов, применяемых в буровом оборудовании и в технологических процессах при строительстве скважин. Уметь грамотно эксплуатировать типовые конструкции машин и механизмов, применяемых в буровом оборудовании и в технологических процессах при строительстве скважин. Владеть методами и приемами грамотной эксплуатации типовых конструкций машин и механизмов, применяемых в буровом оборудовании и в технологических процессах при строительстве скважин.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Транспорт на геологоразведочных работах», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Буровые машины и механизмы, эксплуатация и ремонт»

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:	32	32
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	76	76
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	Основные термины, понятия и определения дисциплины "Детали машин".	1	2	1	2			1, 3, 4, 5	37	Устный опрос
2	Отказы и критерии работоспособност и деталей машин общего назначения.	2	2					4	5	Устный опрос
3	расчет механических передач.	3	2	2, 3	4			1, 3, 4	7	Устный опрос
4	Расчет валов.	4	2	4	2			1, 3, 4	6	Устный опрос
5	Расчет подшипников.	5	2	5	2			1, 3, 4	6	Устный опрос
6	Расчет соединений.	6	2	6, 7	4			1, 3, 4	7	Устный опрос
7	Выбор муфт.	7	2	8	2			1, 3, 4	5	Устный опрос
8	Расчет корпусных деталей.	8	2					2, 4	3	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		16				76	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные термины,	Что изучает дисциплина "Детали машин". Деталь,

	понятия и определения дисциплины "Детали машин".	звено, узел, машина, механизм. Выбор материалов для изготовления деталей машин.
2	Отказы и критерии работоспособности деталей машин общего назначения.	Основные отказы деталей машин. Критерии работоспособности деталей машин. Методы повышения надежности деталей машин.
3	расчет механических передач.	Расчет клиноременных передач. Расчет зубчатых передач. Расчет цепных передач. Расчет фрикционных передач.
4	Расчет валов.	Классификация валов. Выбор материала и термообработка. Проектный и проверочный расчеты валов.
5	Расчет подшипников.	Классификация подшипников качения и скольжения. Материал и термообработка подшипников. проектный и проверочный расчеты подшипников качения. Обозначения подшипников качения.
6	Расчет соединений.	Разъемные и неразъемные соединения: сварные, паяные, клееные, заклепочные, шпоночные, шлицевые. Выбор материала и термообработка. Проектный и проверочный расчеты соединений.
7	Выбор муфт.	Назначение и классификация муфт. Методика выбора муфт.
8	Расчет корпусных деталей.	Материал и термообработка корпусных деталей машин. Методы расчета размеров корпусных деталей.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Выбор электродвигателя и кинематический расчет механического привода машины.	2
2	Расчет клиноременной передачи.	2
3	Расчет зубчатой передачи.	2
4	Расчет валов: проектный и проверочный.	2
5	Расчет подшипников: проектный и проверочный.	2
6	Расчет шпоночных соединений.	2
7	Расчет заклепочных соединений.	2
8	выбор муфт для соединения валов по диаметру и моменту.	2

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	12
2	Подготовка к зачёту	2
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
4	Проработка разделов теоретического материала	22
5	Расчетно-графические и аналогичные работы	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: «Дальтон-план» — форма обучения, приспособленная к возможностям и способностям каждого студента. Обучение организовано так, что преобладает самостоятельная учебная деятельность обучающегося, а роль преподавателя состоит в организации этой деятельности. Студенты выполняют индивидуальные задания и могут получать помощь преподавателя, который выполняет роль консультанта или помощника, а также получить помощь от «сильных» студентов. В начале семестра студенты получают задание по предмету, с указанием сроков выполнения и сдачи отчета (лабораторных работ, практических работ, курсового проекта). Преподаватель выдает все необходимые учебные пособия (конспекты лекций, методички по выполнению лабораторных и практических работ) и письменные инструкции по выполнению заданий. В сплоченных группах, где имеется авторитетный староста, «Дальтон-план» принимается «на ура», так как часть работы по повышению успеваемости слабых студентов ложится на плечи «сильных» студентов. Успеваемость студентов при использовании системы «дальтон-план» достигает 90-95%. Метод проблемного обучения. В студенческих группах, где нет авторитетного старосты, а вся группа часто состоит из нескольких «команд», иногда практически не общающихся между собой, обучение с использованием технологий «Дальтон-плана» отвергается, чаще всего той группой студентов, для которых процесс обучения не представляет трудностей. Эта группа уверена, что без проблем сдаст изучаемую дисциплину, а помогать отстающим и слабым студентам не намерена. В случае, если студентами отвергается система обучения с использованием технологий «Дальтон-плана», то приходится использовать метод проблемного обучения. Технологии «проблемного обучения» основываются на таких постулатах выдающихся педагогов, как: - нельзя заставлять студента мыслить чужим умом, - студент должен не заучивать науку, а выдумывать ее сам, - плохой преподаватель преподносит истину, а хороший — учит ее находить, - сократовский метод обучения: не навязывание студентам своих мыслей, а подведение их к решению проблемы с помощью вопросов, - развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены. Всякий, кто желает к ним приобщиться, должен достигнуть их собственной деятельностью. То, что человек не приобрел путем своей самостоятельности — не его. Проблемное обучение основывается на «теории мышления», разработанной психологами, где под термином «мышление» понимается поиск и открытие принципиально нового. Алгоритм проблемного обучения состоит из двух важнейших шагов: шаг 1: преподаватель ставит перед студентом учебное проблемное задание, шаг 2: проблемное задание побуждает студента к решению учебной проблемы и в процессе этого происходит приобретение новых знаний у студента и их закрепление в сознании студента. Под термином «проблема», понимается противоречие, которое требует изучения. Движущей силой развития студентов при проблемном

обучении является это противоречие. Студент, преодолевая противоречие и решая проблему, осознает, что полученных ранее знаний ему недостаточно, поэтому старается пополнить свои знания для решения проблемы, используя ресурсы интернета и, изучая дополнительную литературу. Например, при выполнении курсового проекта или практических, или лабораторных работ, проблемы выражаются в форме целого ряда многовариантных задач, решения которых заранее неизвестны. Так при проектировании привода конвейера, студент должен обосновать выбор одного конкретного электродвигателя из целого ряда возможных вариантов. Или, обосновать выбор термообработки и материала для изготовления зубчатых колес. Или, обосновать выбор конкретного типа муфт из огромного ряда предлагаемых к использованию. Таких проблемных задач студент решает более десятка. Первое время студент постоянно обращается к преподавателю с вопросом: «А какой вариант решения данной конкретной задачи мне выбрать?». Преподаватель совместно со студентом начинает рассматривать разные варианты решения данной конкретной проблемной задачи: оказывается, что на первый взгляд решений много, а студент должен выбрать только одно решение. Преподаватель «подводит» студента к принятию конкретного решения со следующим обоснованием: «Я выбираю такое-то решение, потому, что ...» и далее студент пытается обосновать выбранное решение. После решения второй или третьей конкретной проблемной задачи, студент уже самостоятельно старается решить оставшиеся задачи в курсовом проекте, занимаясь поиском выбора оптимального варианта и принимая на себя определенные обязательства за последствия, которые могут произойти от принятого варианта решения. Преподаватель приводит конкретные примеры из практики и сообщает студенту, что, работая на производстве и принимая конкретное решение, он должен быть готов к ответственности за принятое решение. Таким образом, студент впервые понимает, что выбор и обоснование одного конкретного оптимального решения из множества возможных зависит от него лично и уровня его знаний. Такой студент уже готов к выполнению дипломной работы. Успеваемость студентов при использовании системы проблемного обучения ниже, чем при системе «Дальтон-плана», и составляет в среднем 60-80%. С точки зрения психологии, процедура самостоятельного решения студентом цепи последовательных и часто взаимосвязанных учебных проблемных задач при курсовом проектировании, и является сущностью проблемного обучения. В этом случае знания преподавателя становятся знаниями студентов не в процессе их передачи, а в результате собственной мыслительной деятельности студентов. Инновационная методика обучения «Мокрицкой» применяется автором с 2023 года и очень подробно изложена в научных статьях: 1. Королев П.В., Мокрицкая Д.Н. Повышение профессионального уровня инженеров-механиков на основе инновационной методики обучения "Мокрицкой" с плавным переходом к использованию искусственного интеллекта в образовании //Флагман науки: научный журнал. Май 2024. - СПб., Изд. ГНИИ "Нацразвитие"-2024. №5(16), с. 355-362. 2. Королев П. В., Мокрицкая Д.Н. Трансформация системы высшего образования с целью подготовки профессиональных кадров инженеров на основе инновационной методики обучения «Мокрицкой». // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды XIX Международного евразийского симпозиума 18-20 сентября 2024 г. – с. 191-196. Инновационная методика обучения «Мокрицкой» позволяет обеспечить 100% успеваемость в студенческой группе.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Подготовка к лабораторным работам предусматривает проработку лекционного материала и изучение теоретических вопросов и примеров из учебных пособий:

1. 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 с.

Задание к лабораторным работам:

Лабораторная работа № 1 «Выбор электродвигателя и кинематический расчет механического привода машины».

Лабораторная работа № 2 «Расчет клиноременной передачи».

Лабораторная работа № 3 «Расчет зубчатой передачи».

Лабораторная работа № 4» Расчет валов: проектный и проверочный».

Лабораторная работа № 5 «Расчет подшипников: проектный и проверочный».

Лабораторная работа № 6 «Расчет шпоночных соединений».

Лабораторная работа № 7 «Расчет заклепочных соединений».

Лабораторная работа № 8 «Выбор муфт для соединения валов по диаметру и моменту».

Методику выполнения работ рекомендуется смотреть в источниках:

1. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин, Г.М. Ицкович, В.П. Козинцов. – 3-е изд., стереотипное. Перепечатка с издания 1987 г. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. – 416 с.

2. Детали машин: курсовое проектирование: учебное пособие. П.В. Королев. – Москва: Директ-Медиа, 2023. – 276 с. <https://www.directmedia.ru/book-701630...li-mashin/>

3. Королев П. В. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум / П. В. Королев, М. В. Форенталь. – Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2016. - 114 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа заключается в проработке теоретических разделов курса «Детали машин» по следующим учебным пособиям:

1. Еремеев В.К., Горнов Ю.Н. Детали машин и основы конструирования: курс лекций. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. Ч.1. - 159 с.

2. Еремеев В.К., Горнов Ю.Н. Детали машин и основы конструирования: курс лекций. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2010. Ч.2. - 136 с.

3. Еремеев В.К., Горнов Ю.Н. Детали машин и основы конструирования: курс лекций. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2010. Ч.3. - 112 с.

и дополнительным пособиям:

1. Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин, Г.М. Ицкович, В.П. Козинцов. – 3-е изд., стереотипное. Перепечатка с издания 1987 г. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2005. – 416 с.

2. Детали машин: курсовое проектирование: учебное пособие. П.В. Королев. – Москва: Директ-Медиа, 2023. – 276 с. <https://www.directmedia.ru/book-701630...li-mashin/>

3. Королев П. В. Детали машин и основы конструирования: лабораторный практикум / П. В. Королев, М. В. Форенталь. – Иркутск, Изд-во ИРНИТУ, 2016. - 114 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 5 | Устный опрос

Описание процедуры.

контроль умений и практических навыков осуществляется в процессе защиты индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ и защите контрольной работы. Контроль теоретических знаний, полученных в процессе самостоятельной работы студентов по дисциплине, производится в форме устного опроса по контрольным вопросам.

Обучающийся должен представить отчеты по лабораторным работам и пояснительную записку к контрольной работе, и ответить на контрольные вопросы

Критерии оценивания.

Твердо знает материал, грамотно и по существу отвечает на вопросы, не допускает существенных неточностей в ответах, правильно применяет теоретические положения при решении задач и выполнении лабораторных работ и контрольной работы, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

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
ПК-3.3	Демонстрирует знания типовых конструкций машин и механизмов, применяемых в буровом оборудовании и в технологических процессах при строительстве скважин.	Устный опрос. Защита контрольной работы.

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

Зачет служит для объективного выявления результатов обучения по дисциплине, сопоставления действительных результатов обучения с запланированными в рабочей программе дисциплины и проводится в форме устного опроса. Оценка знаний устного опроса проводится с помощью экзаменационных билетов. Необходимо ответить на три теоретических вопроса из числа контрольных вопросов.

Контрольные вопросы:

1. История возникновения дисциплины «Детали машин».
2. Основные термины, понятия и определения, используемые в дисциплине «Детали машин».

3. Основные требования к конструкции деталей машин.
4. Основные критерии работоспособности деталей машин.
5. Расчет деталей машин на прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость, виброустойчивость.
6. Классификация отказов деталей машин.
7. Причины отказов деталей машин.
8. Методы предотвращения отказов деталей машин.
9. Конструктивные методы повышения работоспособности деталей машин.
10. Технологические методы повышения работоспособности деталей машин.
11. Эксплуатационные методы повышения работоспособности деталей машин.
12. Особенности расчета деталей машин с учетом коэффициента запаса прочности.
13. Особенности проектного расчета деталей машин.
14. Особенности проверочного расчета деталей машин.
15. Расчетная и номинальная нагрузка. Коэффициент динамической нагрузки.
16. Выбор материалов для деталей машин.
17. Выбор термической обработки деталей машин.
18. Вероятностные методы расчета деталей машин.
19. Надежность деталей машин. Способы ее повышения.
20. Оптимизация конструкции деталей машин путем варьирования параметров изделия.
21. Зубчатые передачи. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
22. Ременные передачи. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
23. Цепные передачи. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
24. Валы и оси. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
25. Подшипники качения. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
26. Подшипники скольжения. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
27. Сварные соединения. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
28. Заклепочные соединения. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
29. Резьбовые соединения. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
30. Шпоночные соединения. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
31. Муфты. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.
32. Корпусные детали. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.

Пример задания:

Билет № 1.

Вопрос 1. Муфты. Классификация, критерии работоспособности, геометрия, материалы, термообработка, методы расчета.

Вопрос 2. Основные требования к конструкции деталей машин.

Вопрос 3. Эксплуатационные методы повышения работоспособности деталей машин._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
На основе знаний дисциплины детали машин способен осуществлять и корректировать технологические процессы строительства скважин, эксплуатации бурового оборудования	Не демонстрирует знания типовых конструкций машин и механизмов, применяемых в буровом оборудовании и в технологических процессах при строительстве скважин.

7 Основная учебная литература

1. Королев П. В. Детали машин. Курсовое проектирование : учебное пособие / П. В. Королев, 2023. - 276.
2. Сокикас В. И. Детали машин вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Сокикас, 2008. - 54.
3. Конспект лекций по курсу "Детали машин" для механических и машиностроительных специальностей [Электронный ресурс] : курс лекций / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. конструирования и стандартизации в машиностроении, 2008. - 121.
4. Прикладная механика и детали машин : метод. указания : для лаб. работ машиностроит. и др. специальностей / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 51.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Иванов М. Н. Детали машин. Курсовое проектирование : учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов / М. Н. Иванов, В. Н. Иванов, 1975. - 551.
2. Дунаев П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование : учеб. пособие для машиностроит. специальностей техникумов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов, 1990. - 399.
3. Дунаев П. Ф. Детали машин. Курсовое проектирование : учебное пособие для студентов средних специальных учреждений по машиностроительным специальностям / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов, 2007. - 559.
4. Решетов Д. Н. Работоспособность и надежность деталей машин : учеб. пособие / Д. Н. Решетов, 1974. - 206.
5. Решетов Д. Н. Надежность машин : учеб. пособие для машиностроит. специальностей вузов / Д. Н. Решетов, А. С. Иванов, В. З. Фадеев, 1988. - 237.
6. Тимофеев С. И. Детали машин : учеб. пособие для вузов / С. И. Тимофеев, 2007. - 409.
7. Детали машин и основы конструирования : учеб. для вузов по направлениям подгот. и специальностям высш. проф. образования в области техники и технологии / Г. И. Роцин [и др.]; под ред. Г. И. Роцина и Е. А. Самойлова, 2006. - 415.

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. Свободно распространяемое программное обеспечение MOODLE

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-резонанс валов".
2. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин -редуктор планетарный"
3. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-подшипники скольжения".
4. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-передачи редукторные".
5. Комплекс лабораторный автоматизированный "Детали машин-раскрытие стыка резьбовых соединений».