

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»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Осипов Артур Геннадьевич
Дата подписания: 10.06.2025

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

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кривцов Сергей
Николаевич
Дата подписания: 16.06.2025

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
ПК-3 Способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования	ПК-3.6

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.6	Способен идентифицировать на основании маркировки узлы и агрегаты; рассчитывать типовые детали и механизмы подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования при заданных нагрузках. Осознает способы построения чертежей деталей любой сложности; компоновочные схемы подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, требования к конструкции их узлов и агрегатов	Знать принятую в ДМ терминологию; типовые конструкции деталей машин, их свойства и применение Уметь читать конструкторскую и технологическую документацию; выполнять расчет основных деталей и узлов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; разрабатывать эскизные проекты деталей и узлов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средства и оборудования; решать типовые задачи; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности. Владеть навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов; навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками выбора материалов.

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин», «Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
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	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовой проект	Экзамен, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ 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					3	2	Устный опрос
2	Механические передачи	2	4	1, 2, 3, 6	10	1, 2, 9	3	1, 2, 3	22	Отчет по лабораторной работе, Отчет
3	Подшипники качения и скольжения	3	2	4	4	3, 5	2	2, 3	4	Отчет
4	Валы оси и их опоры.	4	1	5	2	4, 6, 7, 8	4	1, 2, 3	20	Отчет по лабораторной работе, Отчет
5	Соединения деталей	5	5			10, 11, 12, 13, 14,	6	2, 3	7	Отчет

						15				
6	Пружины и упругие элементы.	6	1					3	2	Устный опрос
7	Муфты механических передач.	7	2			16	1	2, 3	3	Отчет
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен, Курсовой проект
	Всего		16		16		16		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	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

Семестр № 6

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Разборка и сборка зубчатого редуктора.	4
2	Разборка и сборка червячного редуктора.	2
3	Определение КПД ременных передач.	2
4	Изучение конструкций подшипников качения.	4

5	Конструкции подшипниковых узлов.	2
6	Изучение цепных передач.	2

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	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 клееных соединений.	1
15	Расчет на прочность неразборных паяных соединений.	1
16	Расчет глухих муфт.	1

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	30
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	9
3	Подготовка к экзамену	21

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

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:

А.Г. Осипов, Ю.Н. Горнов, В.К. Еремеев. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: учебное пособие / А.Г. Осипов, Ю.Н. Горнов, В. К. Еремеев; - Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2019. - 178 с.

5.1.2 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. : (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.

5.1.3 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.

5.1.4 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 6 | 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 6 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Обучающийся описывает процесс выполнения лабораторной работы, определяет порядок проведения расчетов и соответствующих графических построений. Выполняет все необходимые расчеты и построения. Формулирует выводы.

Критерии оценивания.

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

6.1.3 семестр 6 | Отчет

Описание процедуры.

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

Критерии оценивания.

Качество заполнения данных и выполнения расчетов, 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
ПК-3.6	Демонстрирует знания в области типовых конструкций деталей машин, их свойств и применения.	Экзамен Курсовой проект

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся допускается к экзамену, если получил допуск к экзамену (в процессе обучения успешно выполнил и защитил все лабораторные и практические работы, отчитался по самостоятельной работе). Экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам, которые формируются на основании вопросов к экзамену. Вопросы к экзамену:

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 рассчитывают 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?
15. Каково назначение шарнирно-рычажных передач?
16. Каковы основные типы шарнирно-рычажных механизмов?
17. Из каких основных элементов состоят рычажные механизмы?

Пример задания:

Билет №1

1. Как классифицируются зубчатые передачи?
2. Каковы преимущества зубчатых передач Новикова?
3. Как рассчитывается на прочность ременная передача?

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно,	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,	Не знает материал курса, не усвоил его деталей, допускает грубые ошибки в изложении программного

четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	материала. Не умеет логически мыслить, делать выводы.
---	---	--	--

6.2.2.2 Семестр 6, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Задание на курсовой проект выдается индивидуально каждому обучающемуся.

Обучающийся допускается к защите курсового проекта, если работа выполнена в полном объеме (ПЗ и чертежи) в соответствии с требованиями, предъявляемыми к защите КП.

Знания обучающегося оцениваются по пятибалльной шкале в соответствии с критериями оценивания.

Вопросы для защиты курсового проекта:

1. Какие геометрические параметры имеет зубчатая передача?
2. Какому условию отвечают профили зубьев шестерен?
3. Как образуется эвольвентный профиль зубьев?
4. Как определяется модуль зубчатого зацепления?
5. Что определяет точность зубчатых передач?
6. Как рассчитать цилиндрическую зубчатую передачу на контактную прочность?
7. Как рассчитать цилиндрическую зубчатую передачу на изгибную прочность?

8. Какие силы действуют в прямозубых цилиндрических передачах?
9. Какие силы действуют в коническом зубчатом зацеплении?
10. Как рассчитать коническую зубчатую передачу на контактную выносливость?
11. Как рассчитать коническую зубчатую передачу на изгибную прочность?
12. Как рассчитываются зубчатые передачи Новикова?
13. В чем причина низкого КПД червячной передачи?
14. Какие силы действуют в червячном зацеплении?
15. Из каких основных элементов состоит ременная передача?
16. В чем принципиальное отличие зубчато-ременной передачи?
17. Как рассчитывается на прочность ременная передача?

Пример задания:

Тема курсового проекта:

«Проект привода..... конвейера» по вариантам (1-100)

Этапы выполнения:

- 1 При заданной кинематической схеме, мощности привода и частоте вращения (угловой скорости) выходного вала редуктора или передачи определяется общее передаточное число привода и рассчитываются передаточные числа механизмов, входящих в привод
- 2 Расчёт потребной мощности электродвигателя
- 3 Анализ чисел оборотов асинхронных двигателей и выбор передаточного числа привода
- 4 Разбивка передаточного числа привода на передаточные числа механизмов
- 5 Выбор материалов для изготовления зубчатой передачи (шестерни и колеса)
- 6 Расчёт допускаемых напряжений на усталостную прочность (контактные напряжения) и на изгиб, в зависимости от срока, условий работы и от назначенных режимов термообработки
- 7 Расчёт геометрических параметров зубчатой передачи
- 8 Расчёт зубчатого колеса редуктора на выносливость по контактным напряжениям и напряжениям изгиба, сравнение с принятыми допускаемыми напряжениями
- 9 Расчёт усилий в зубчатом зацеплении, определение реакций в опорах валов, составление расчётной схемы вала и выполнение эпюр изгибающих и крутящего моментов
- 10 Предварительный расчёт геометрических размеров валов и компоновка редуктора
- 11 Расчёт и выбор конструктивных элементов корпуса редуктора (толщины стенок корпуса, фланцев и др.)
- 12 Расчёт второй передачи привода (цепной, ремённой, открытой зубчатой, конической, фрикционной и др.)
- 13 Определение геометрических и конструктивных параметров второй передачи привода
- 14 Выбор шарико или роликоподшипников по величине статических и динамических нагрузок на валах привода. Расчёт долговечности работы подшипников
- 15 Определение суммарного коэффициента запаса прочности валов редуктора по касательным и нормальным напряжениям
- 16 Расчёт прочности шпоночных соединений валов
- 17 Выбор картерной смазки редуктора и консистентной смазки подшипников
- 18 Описание порядка сборки и режима эксплуатации редуктора

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн	Неудовлетворительно
---------	--------	------------------	---------------------

		о	
Курсовой проект выполнен в установленные сроки, в полном объеме. Все расчеты и чертежи выполнены грамотно. Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает суть проекта, умеет увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, отвечает на все поставленные вопросы, умеет логически мыслить, делать выводы.	Курсовой проект выполнен в установленные сроки, в полном объеме. Все расчеты и чертежи выполнены грамотно, но есть небольшие неточности в расчетах и графической части проекта. Обучающийся последовательно, четко и логически стройно излагает суть проекта, умеет увязывать теорию с практикой, отвечает на вопросы, умеет логически мыслить, делать выводы.	Курсовой проект выполнен в установленные сроки, в полном объеме. Но имеются определенные ошибки в расчетах и графической части проекта. Обучающийся затрудняется при ответах на поставленные вопросы.	КП выполнен с нарушением сроков сдачи, допущены грубые ошибки в расчетах в пояснительной записке и графической части материала. Не умеет логически мыслить, делать выводы.

7 Основная учебная литература

1. Еремеев В. К. Основы конструирования и детали механических машин [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Еремеев, 2011. - 807.
2. 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.
3. Еремеев В. К. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учебное пособие / В. К. Еремеев, Ю. Н. Горнов, 2011. - 158.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Детали машин и прикладная механика : лабораторный практикум / В. К. Еремеев [и др.], 2014. - 101.
2. Осипов А. Г. Конструирование и расчет систем управления транспортных машин : учебное пособие для вузов по специальностям направлений подготовки "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы"... / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, 2009. - 189.

3. Основы расчета деталей и узлов транспортных машин : учебное пособие для вузов по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" / М. М. Матлин [и др.], 2010. - 277, [1] с.

4. Осипов А. Г. Конструкционные материалы деталей машин и основы конструирования : учебное пособие / А. Г. Осипов, Ю. Н. Горнов, 2015. - 170.

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. Компьютер Синком i5-4440(3.1)/4Gb/500Gb/VGA/23"
3. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном