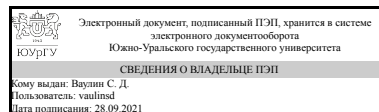


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины П.1.В.06.05 Машиноведение, системы приводов и детали машин  
для направления 15.06.01 Машиностроение

**уровень аспирант тип программы**

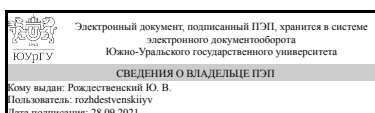
**направленность программы**

**форма обучения очная**

**кафедра-разработчик Автомобильный транспорт**

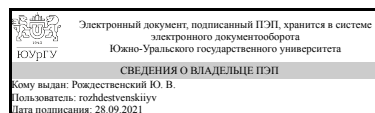
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 29.07.2014 № 881

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



Ю. В. Рожественский

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



Ю. В. Рожественский

## 1. Цели и задачи дисциплины

Глобальная цель дисциплины – формирование и развитие системы научных знаний и технического мышления в области машиноведения, системы приводов и деталей машин и преобразование их в новые профессиональные качества, обеспечивающие самостоятельную научно-исследовательскую и педагогическую деятельность. Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: 1) формирование и углубление знаний по основным современным проблемам и направлениям в развитии теоретических и методологических основ машиноведения, системы приводов и деталей машин, конструкции тепловых двигателей, инженерных, транспортных и транспортно-технологических машин; 2) приобретение практических навыков работы по проведению самостоятельного научного исследования и педагогической деятельности. 3) непрерывное, самостоятельное повышение уровня своей профессиональной квалификации на основе современных образовательных технологий.

## Краткое содержание дисциплины

Машиноведение Тема 1. Динамика, работоспособность и надежность машин Тема 2. Надежность машин Тема 3. Трение и изнашивание деталей Тема 4. Выбор материалов. Стандартизация. Взаимозаменяемость Детали машин Тема 5. Соединения Тема 6. Механические передачи Тема 7. Оси, валы и их соединения Тема 8. Тепловые двигатели Системы приводов Тема 9. Системы приводов

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-3.2 умением разрабатывать теорию, методы расчетов и проектирования машин, систем приводов, узлов и деталей машин независимо от их отраслевой принадлежности и назначения с целью совершенствования существующих и создания новых машин и механизмов высокой производительности, долговечности и надежности, технологичности, низкой материалоемкости и себестоимости, обладающих конкурентоспособностью на мировом рынке	Знать: новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства; передовой отраслевой, межотраслевой и зарубежный опыт в области надёжности машин, том числе тепловых двигателей; модели, методы и иные научные решения в области технологии конструкционных материалов; модели, методы и иные научные решения в области трибологии и триботехники.
	Уметь: разрабатывать физические и математические модели объектов при проектировании; проводить кинематический и динамический анализ и синтез современных систем новых машин; разрабатывать технические задания и технико-экономические обоснования на создание наукоемких изделий для машиностроительной отрасли, проведение НИР и ОКР; разрабатывать и применять в процессе исследования модели, методы и иные научные решения в области трибологии и

	<p>триботехники; применять в процессе исследования модели, методы и иные научные решения в области технологии конструкционных материалов;</p> <p>Владеть: навыками организации и осуществления учебно-познавательной деятельности в определенной области машиноведения, систем приводов и деталей машин; навыками разрабатывать и применять в процессе исследования модели, методы и иные научные решения в области надежности машин; знанием конструкций тепловых двигателей, транспортных и транспортно-технологических машин; владеть энерго- и ресурсоэффективными технологиями в дизелестроении.</p>
<p>ПК-3.1 знанием объектов машиностроения и процессов, влияющих на техническое состояние этих объектов</p>	<p>Знать: методы разработки проектов технических условий и требований, стандартов и технических описаний, нормативной документации для новых объектов профессиональной деятельности; - основы сравнения и выбора машин; - материалы, используемые в конструкции и при эксплуатации машин, и их свойства; - состояние и направления использования достижений науки в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: уметь использовать: - передовой отраслевой, межотраслевой и зарубежный опыт; - сведения о системах машин, исходя из учета условий эксплуатации, состояния и других факторов; методы организации и осуществления технического контроля при эксплуатации машин и оборудования; методы анализа состояния и динамики показателей качества объектов профессиональной деятельности с использованием необходимых методов и средств исследований;</p> <p>Владеть: методами оценки конструктивного совершенствования машин и оборудования; методами разработки конструкторской и технологической документации для ремонта, модернизации и модификации машин и оборудования; методами выполнения опытно-конструкторских разработок; методами проведение испытаний и определение работоспособности машин;</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	40	40	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	68	68	
патентный поиск	8	8	
работа над диссертацией	60	60	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Машиноведение	18	18	0	0
2	Детали машин	16	16	0	0
3	Системы приводов	6	6	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Динамика, работоспособность и надежность машин	2
2	1	Надежность машин	4
3	1	Трение и изнашивание деталей	6
4	1	Выбор материалов. Стандартизация. Взаимозаменяемость	6
5	2	Соединения	4
6	2	Механические передачи	4
7	2	Оси, валы и их соединения	4
8	2	Тепловые двигатели	4
9	3	Системы приводов	6

##### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

##### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
работа над диссертацией	Осн. литература [1], [2]. Доп. литература [5], [6].	60
патентный поиск	патенты	8

#### 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
беседа	Лекции	беседа по теме диссертационной работы	4

#### Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
разбор конкретных ситуаций	в соответствии с тематикой диссертации

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Результаты полученные в программах НИУ - ПНР-3 используются в рамках данной дисциплины. В частности используются результаты лабораторных исследований и моделирования трибосопряжений - подшипников скольжения коленчатого вала двигателей внутреннего сгорания.

#### 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

##### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-3.1 знанием объектов машиностроения и процессов, влияющих на техническое состояние этих объектов	экзамен	I -1-28, II - 1-29, III - 1-7
Все разделы	ПК-3.2 умением разрабатывать теорию, методы расчетов и проектирования машин, систем приводов, узлов и деталей машин независимо от их отраслевой принадлежности и назначения с целью совершенствования существующих и создания новых машин и механизмов высокой производительности, долговечности и надежности, технологичности, низкой материалоемкости и	экзамен	I - 1-28 II - 1-29 III - 1-7

	себестоимости, обладающих конкурентоспособностью на мировом рынке		
--	---	--	--

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	В билете 3 вопроса. Письменный ответ в течение 60 мин.	Отлично: задание выполнено полностью, своевременно и не содержит ошибок Хорошо: задание выполнено полностью, своевременно, но содержит несколько ошибок Удовлетворительно: задание выполнено частично или в процессе его выполнения допущены ошибки; Неудовлетворительно: задание не представлено в указанный срок или выполнено неверно

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	<p>1.Машиноведение</p> <p>1.Динамика, работоспособность и надежность машин. Краткие сведения из истории машиностроения. Основные направления в совершенствовании конструкций машин. Классификация технических объектов машиностроения и деталей машин.</p> <p>2.Динамика машин. Общие сведения. Распределение нагрузок по времени. Способы экспериментального изучения распределения нагрузок.</p> <p>3.Колебания свободные и вынужденные линейных систем. Параметрические колебания и автоколебания. Специфические вопросы колебаний машин.</p> <p>4.Надежность машин. Требования к деталям машин и критерии их работоспособности: прочность, жесткость, вибростойкость, износостойкость, теплостойкость.</p> <p>5. Понятие качества изделия в машиностроении. Критерии качества и управление показателями качества изделий. Методы обеспечения работоспособности и надёжности машин. Общая характеристика расчетных методов оценки работоспособности деталей машин.</p> <p>7.Основы расчетов на прочность. Характеристики статической и циклической прочности материалов. Расчетные, предельные и допускаемые напряжения. Расчетные и нормативные коэффициенты запаса прочности.</p> <p>8.Основные положения и показатели надежности. Общие зависимости надежности. Надежность в период нормальной эксплуатации машин. Оценка надежности систем по надежности элементов. Надежность систем с резервированием. Статистический контроль надежности и долговечности.</p> <p>9.Вероятностные методы расчета деталей машин. Типовые режимы нагружения и их параметры. Понятие несущей способности деталей машин как случайной величины. Определение вероятности безотказной работы деталей и механизмов.</p> <p>10.Расчеты на выносливость. Расчетно-экспериментальное определение пределов длительной и ограниченной выносливости деталей Расчеты на выносливость при нерегулярном нагружении.</p> <p>11.Метод конечных элементов, основные понятия. Возможности метода для анализа работоспособности деталей по критериям прочности, жесткости, вибростойкости, теплостойкости.</p> <p>12.Виды трения и изнашивания. Понятие о фрикционном контакте: номинальная, контурная и фактическая площади контакта; упругая, упругопластическая и пластическая деформация микровыступов; характеристики микрогеометрии, расчет характеристик контакта.</p> <p>13.Виды трения. Сухое трение. Граничное трение. Трение в условиях</p>

гидродинамической и гидростатической смазки. Газовое трение. Теории трения, формирование сил трения, коэффициент трения.

14. Фрикционные связи и условия их существования. Динамические, тепловые поля разной природы. Преобразование работы трения в теплоту, диссипация энергии, задача теплопроводности при трении.

15. Основы теории изнашивания. Классификация видов изнашивания. Модели разрушения упругого, жесткопластического и хрупкого тел, резание, усталостная природа изнашивания, модель усталостного разрушения поверхности при трении. Основные уравнения изнашивания, термодинамика изнашивания.

16. Кинетика изнашивания, самоорганизующиеся процессы в зоне фрикционного контакта, вероятностный характер изнашивания. Предельный и допустимый износ. Влияние износа на кинематические и динамические характеристики машин.

17. Постановка и методы решения контактно-износных, температурно-контактно-износных задач. Расчет изнашивания методами математического эксперимента. Ресурс узлов трения. Ресурсосберегающие технологии и методы повышения износостойкости.

18. Методы испытаний на трение и износ. Структура испытаний: лабораторные, стендовые, полигонные, эксплуатационные. Использование методов физического эксперимента и планирования эксперимента. Испытания на трение и изнашивание в условиях эксплуатации.

19. Машины для триботехнических испытаний. Объекты испытаний; основные принципы построения испытательного триботехнического оборудования. Типовые машины трения и требования к образцам. Оценка погрешностей испытаний.

20. Характеристики прочности материалов и классификация условий работы деталей машин. Критерии выбора материалов. Методы поверхностных упрочнений деталей. Новые материалы и перспективы их применения.

21. Основы теории смазки и смазочные материалы. Виды смазки. Диаграмма Герси-Штрибека. Гидродинамическая смазка, уравнение Рейнольдса, образование и несущая способность масляного клина. Постановка и методы решения задачи гидродинамической смазки подшипников скольжения.

22. Образование и разрушение граничного слоя, избирательный перенос, смешанная смазка. Газовая смазка и ее особенности. Виды смазочных материалов (жидкий, твердый, пластичный и газообразный). Базовые масла и присадки. Основные характеристики смазочных материалов и методы их определения.

23. Методы смазывания (одноразовая, ресурсная, погружением, циркуляционная, капельная, ротопринтная и другие). Конкретные примеры смазки узлов трения и подбора смазочных материалов. Энергоэффективность и экологичность смазочных материалов.

24. Триботехническое материаловедение и триботехнология. Основы триботехнического материаловедения. Металлы и другие материалы в узлах трения. Антифрикционные материалы.

25. Методика подбора материалов пар трения, их совместимость. Управление структурой и характеристиками антифрикционных и фрикционных материалов; влияние качества обработки сопрягающихся поверхностей и точности их взаимного расположения на износостойкость узлов трения.

26. Шероховатость поверхности. Твердость поверхности. Термическая обработка поверхностей трения: закалка, отпуск, нормализация; объемная и поверхностная термообработка; влияние структуры поверхностного слоя материала на износостойкость. 27. Химико-термическая обработка рабочих поверхностей трения: цементация, азотирование, борирование, алитирование и т.п. Гальванические покрытия поверхностей, упрочнение поверхностей, лазерная обработка. Энергоэффективность материалов узлов трения.

28. Стандартизация деталей машин и ее значение. Система стандартов. Использование стандартов при проектировании машин. Проектирование машин с учетом требований стандартизации. Составление задания. Оптимизация конструкции. Расчетные схемы. Этапы разработки конструкций. Учет технологических требований.

II. Детали машин

1. Классификация соединений. Соединения неразъемные и разъемные. Соединения фрикционные и нефрикционные (зацеплением). Соединения стержней, листов и корпусных деталей; соединения вал - ступица, соединения валов, соединения труб.

2. Резьбовые (винтовые) соединения. Основные определения. Классификация резьбы. Основные параметры резьбы. Стандарты на резьбы. Способы стопорения резьбовых соединений. Материалы, применяемые для изготовления резьбовых деталей. Классы прочности. Расчет резьбы на прочность.

3. Сварные соединения и их роль в машиностроении. Заклепочные соединения. Паяные соединения. Клеевые соединения. Шпоночные, зубчатые (шлицевые) и профильные (бесшпоночные) соединения. Область применения. Расчет на прочность.

4. Соединения деталей с натягом и области их применения в машиностроении. Несущая способность соединений. Расчет натяга при передаче крутящего момента. Прочность сопрягаемых деталей. Вероятностный расчет. Способы повышения несущей способности. Технология сборки. Силы запрессовки и распрессовки.

5. Пружины. Назначение пружин. Классификация пружин по виду нагружения и по форме. Области применения отдельных типов пружин. Материалы пружин. Допускаемые напряжения. Схемы технического расчета (подбора).

6. Механические передачи. Классификация механических передач. Передачи трением и передачи зацеплением. Передачи с постоянным и переменным передаточным отношением. Управление регулируемыми передачами. Основные параметры передач: кинематические, энергетические, геометрические.

7. Зубчатые передачи. Основные сведения. Классификация. Стандартные параметры зубчатых передач. Геометрия и кинематика. Точность изготовления зубчатых колес. Критерии работоспособности зубчатых передач. Материалы колес. Методы объемного и поверхностного упрочнения.

8. Червячные передачи. Основные понятия и определения. Общая характеристика. Область применения. Кинематика и геометрия червячных передач. Основные параметры. Критерии работоспособности.

9. Ременные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Область применения. Цепные передачи. Классификация и конструкции приводных цепей. Область применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики.

10. Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы. Основные типы и область применения. Общие эксплуатационные характеристики. Геометрическое и упругое скольжение. Элементы конструкций. Материалы.

11. Оси, валы и их соединения. Классификация валов и осей. Конструкции. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Материалы. Выбор расчетных нагрузок. Выбор расчетных схем.

12. Проектный расчет валов. Проверочный расчет валов на выносливость при совместном действии напряжений кручения и изгиба. Эффективные коэффициенты концентрации напряжений. Выбор запасов прочности или допускаемых напряжений. Расчет по заданной вероятности безотказной работы. Упрочнения валов. Расчет валов на жесткость.

13. Расчет многоопорных валов. Конструкции и расчет коленчатых валов. Конструкции и расчет гибких валов. Проверка критических частот вращения валов и систем. Учет деформаций опор. Учет вибрационных нагрузок при расчете на прочность.

14. Подшипники скольжения. Общие сведения. Основные типы и параметры подшипников скольжения. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения. Подшипниковые материалы. Биметаллические и полиметаллические вкладыши, пластмассовые вкладыши и вкладыши с пропиткой.

15. Режимы трения и критерии расчета. Распределение давления в смазочном слое. Расчет подшипников при условии жидкостного трения. Тепловой расчет подшипников. Подвод смазки в подшипниках. Расположение смазочных канавок. Расход смазки. Смазочные системы.

16. Практический расчет подшипников, работающих в условиях смешанного трения. Конструкции подшипников скольжения. Регулирование зазора. Сегментные



подшипники. Подшипники с газовой смазкой. Гидростатические подшипники, расчет и конструкции. Расчет и конструкции подпятников скольжения.

17. Подшипники качения. Классификация подшипников качения. Система условных обозначений. Точность подшипников. Выбор типов подшипников в зависимости от условий работы. Материалы тел качения и сепараторов. Потери на трение в подшипниках.

Условия работы подшипника качения, влияющие на его работоспособность.

18. Распределение нагрузки между телами качения, контактные напряжения в деталях подшипника. Кинематика и динамика подшипника. Выбор подшипников по динамической грузоподъемности. Проверка и подбор подшипников по статической грузоподъемности. Выбор быстроходных подшипников качения. Посадки подшипников. Смазка подшипников.

19. Направляющие прямолинейного движения. Назначение и области применения. Направляющие скольжения. Направляющие качения. Общие основания расчета.

20. Муфты для соединения валов. Назначение и классификация муфт. Глухие муфты: втулочные и фланцевые. Конструкции и схемы расчета. Жесткие компенсирующие и подвижные муфты: зубчатые, крестовые и шарнирные.

21. Испытание деталей машин. Испытание деталей машин по основным критериям. Основные средства испытаний. Компьютерная обработка результатов испытаний.

22. Автоматизированное проектирование. Программные комплексы рабочего места конструктора для твердотельного моделирования, генерации чертежей с использованием библиотек стандартных деталей, расчетов конструкций по различным критериям работоспособности. CAD системы, PDM системы.

23. Основы проектирования и расчета узлов трения. Формулировка задания на проектирование машин; компоновка; нагрузочные, скоростные, тепловые и другие условия работы узла трения; специфические условия (агрессивность среды, вакуум, магнитные поля и др.); патентный анализ конструкций узлов трения.

24. Методики расчета ресурса типовых узлов трения: зубчатых передач, цепных передач, ременных передач, фрикционных передач, передач винтгайка, опор скольжения и качения, сцепных фрикционных муфт и тормозов, шариковых и роликовых подшипников и др. Расчет износа с учетом изменения условий нагружения поверхностей трения в процессе изнашивания. Проектирование систем смазывания.

25. Тепловые двигатели. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. История создания ДВС. Принципиальные схемы. Физические процессы. Идеальные циклы, термические КПД циклов ДВС. Индикаторные диаграммы различных ДВС, их сравнение. Индикаторная, эффективная и литровая мощность. Тепловой баланс и КПД различных ДВС.

26. Основные агрегаты и узлы двигателя. Особенности конструкций и тенденции развития кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов; систем охлаждения и смазки. Дизельные ДВС. Наддув и его роль в развитии ДВС. Турбокомпрессоры.

27. Топливо для ДВС. Топливо ДВС - бензиновых, дизельных. Масло для ДВС.

28. Газотурбинные установки. Газотурбинные двигатели (ГТД), принципиальная схема, характеристика, принцип работы. Индикаторные показатели, КПД и мощность. Область применения различных ГТД. Перспективы газотурбостроения.

29. Паровые турбины. Паровые турбины, их классификация. Активные и реактивные паровые турбины. Основные понятия об устройстве и принципе действия. Рабочий процесс пара в соплах турбины, работа пара на лопатках турбины. Перспективы паротурбостроения.

III. Системы приводов

1. Классификация приводов. Электрические, гидравлические, пневматические и смешанные приводы. Основные характеристики и области применения. Состояние теории, расчета и проектирования приводов. Методы анализа и синтеза. Детерминированные и статистические методы. Задача оптимального проектирования. Понятие о компьютерных методах проектирования приводов.

2. Системы гидроприводов. Виды движения жидкости. Основные понятия кинематики

жидкости Уравнение расхода. Уравнение Бернулли. Виды гидравлических потерь. Краткие сведения о движении газов. Ламинарный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.

3. Структурные и принципиальные схемы объемных гидроприводов, гидродинамических передач, следящих и электрогидроприводов. Сравнительная оценка. Область применения систем гидроприводов.

4. Объемные гидравлические машины. Их классификация, конструктивные схемы. Гидродинамические передачи. Основные схемы систем с гидродинамическими передачами. Область применения.

5. Гидроцилиндры. Основные схемы. Методы выбора и расчет основных параметров гидроцилиндров. Гидравлические амортизаторы. Методы выбора и расчет основных параметров.

6. Системы пневмоприводов. Классификация и области применения приводов. Основные характеристики процесса сжатия воздуха. Понятие давления, влажности, состава газообразного рабочего тела. Типы пневматических исполнительных устройств поступательного и вращательного движения. Поршневые, мембранные, шланговые, сильфонные, роторные приводы, пневматический «мускул».

7. Системы электроприводов. Назначение и области применения электропривода. Обобщенная функциональная схема электропривода. Механическая часть электропривода. Механические характеристики и регулировочные свойства электродвигателей переменного тока.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Андреев, В. И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование Текст учеб. пособие для вузов по направлению "Агроинженерия" В. И. Андреев, И. В. Павлова. - Спб. и др.: Лань, 2013. - 351 с. ил.
2. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования Текст текст лекций : учеб. пособие для вузов по машиностр. направлениям подготовки и специальностям Е. П. Устиновский, Ю. А. Шевцов, Е. В. Вайчулис ; под ред. Е. П. Устиновского ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектирования машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 304, [1] с. ил. электрон. версия
3. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя Текст т. 1 в 3 т. В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006. - 927 с. ил.
4. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя Текст т. 2 в 3 т. В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006. - 960 с. ил.
5. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя Текст Т. 3 в 3 т. В. И. Анурьев ; под ред. И. Н. Жестковой. - 9-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 2006. - 927 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Устиновский, Е. П. Детали машин и основы конструирования. Лабораторные работы Текст учеб. пособие по машиностроит. специальностям Е. П. Устиновский, Е. В. Вайчулис, Д. В. Алексушин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектирования машин ; ЮУрГУ. -

Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 484, [1] с. ил. электрон. версия

2. Устиновский, Е. П. Техническая документация в курсовом проектировании по деталям машин Текст учеб. пособие для вузов по машиностр. специальностям Е. П. Устиновский, Ю. А. Шевцов, Е. В. Вайчулис ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теорет. механика и основы проектир. машин ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 83, [1] с. ил. электрон. версия

3. Атлас конструкций узлов и деталей машин Текст учеб. пособие для вузов по машиностроит. направлениям и специальностям Б. А. Байков и др.; под ред. О. А. Ряховского, О. П. Леликова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 398, [1] с. ил.

4. Динамика и смазка трибосопряжений поршневых и роторных машин Текст Ч. 1 монография В. Н. Прокопьев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 135, [1] с. ил.

5. Динамика и смазка трибосопряжений поршневых и роторных машин Текст Ч. 2 монография В. Н. Прокопьев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 218, [3] с. ил.

6. Рождественский, Ю. В. Современные конструкции поршней для тепловых двигателей Текст учеб. пособие Ю. В. Рождественский, К. В. Гаврилов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 49, [1] с. ил.

7. Рождественский, Ю. В. Методика расчета гидромеханических характеристик подшипников многоопорных валов Текст учеб. пособие Ю. В. Рождественский, К. В. Гаврилов, Н. А. Хозенюк ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 36, [1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. «Вестник машиностроения»
2. «Проблемы машиностроения и надежности машин»,
3. «Вестник ЮУрГУ. Машиностроение»
4. «Двигателестроение»

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Осн. литература [1], [2]. Дополнительная литература [6], [7]

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Осн. литература [1], [2]. Дополнительная литература [6], [7]

### **Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
---	----------------	-------------------------	--	---

1	Дополнительная литература	Гулиа, Н.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/5705">http://e.lanbook.com/book/5705</a> — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
---	---------------------------	---	---	---------------------------

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	207(АТ) (Т.к.)	компьютеры класса, Pentium IV с выходом в Интернет и в локальную сеть ФГБОУ ВПО «ЮУрГУ»