

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

« 31 » 03

2021 г.

Г.Ю. Нагорная



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

Уровень образовательной программы _____ бакалавриат _____

Направление подготовки _____ 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов _____

Направленность (профиль) _____ Автомобили и автомобильное хозяйство _____

Форма обучения _____ очная (заочная) _____

Срок освоения ООП _____ 4 года (4 года 9 месяцев) _____

Институт _____ Инженерный _____

Кафедра разработчик РПД _____ Технологические машины и переработка материалов _____

Выпускающая кафедра _____ Эксплуатация и технический сервис машин _____

Начальник
учебно-методического управления

Семенова Л.У.

Директор института

Клинцевич Р.И.

Заведующий выпускающей кафедрой

Бисилов Н.У.

Черкесск, 2021

Оглавление

Оглавление.....	1
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ.....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	6
4.2.2. Лекционный курс.....	8
4.2.3. Лабораторный практикум.....	12
4.2.4. Практические занятия.....	13
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....	13
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	14
5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям.....	14
5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям.....	14
5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	15
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	16
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	16
7.3. Информационные технологии.....	17
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	17
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся.....	19
8.3. Требования к специализированному оборудованию:.....	19
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	20
1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21
2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины.....	21
3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины.....	22
4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине.....	26
5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции.....	44
5.1. Критерии оценивания качества выполнения лабораторного практикума.....	44
5.2. Критерии оценивания тестирования.....	44
5.3. Критерии оценивания контрольной работы.....	44
5.4. Критерии оценивания зачета.....	44

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» состоит в формировании у обучающихся знания основных требований работоспособности деталей машин; видов отказов деталей; типовых конструкций деталей и узлов машин, их свойств и области применения; принципа расчета и конструирования деталей и узлов машин.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- изучение общих принципов расчета типовых изделий машиностроения;
- приобретение навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор форм, материалов, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Детали машин» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1.	Теоретическая механика	Основы технологии производства и ремонта ТнТТМО
2.	Сопротивление материалов	Типаж и эксплуатация технологического оборудования
3.		Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей ТЭА-2
4.		Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки (специальности) и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/ индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Владеет знаниями в области дефектологии социальной и профессиональной сфер.
			УК-9.2. Демонстрирует умение применять дефектологические знания при выполнении профессиональных задач.
			УК-9.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства в социальной и профессиональной сферах.
2.	ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-5.1. Способен осуществлять выбор и, при необходимости, разрабатывать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
			ОПК-5.2. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию организационно-управленческой структуры предприятий по эксплуатации, хранению, техническому обслуживанию, ремонту и сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
			ОПК-5.4. Способен находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и определении рационального решения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Очная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры *
			№ 5
			часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		54	54
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		36	36
Контактная внеаудиторная работа		1,7	1,7
В том числе индивидуальные и групповые консультации		1,7	1,7
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		16	16
<i>Работа с книжными источниками</i>		8	8
<i>Работа с электронными источниками</i>		4	4
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>		2	2
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		2	2
Промежуточная аттестация	Зачет (З)	3	3
	в том числе:		
	Прием зач., час.	0,3	0,3
	СРО, час.	-	-
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72	72
	зач. ед.	2	2

Заочная форма обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры *
			№ 6
			часов
1		2	3
Аудиторная контактная работа (всего)		10	10
В том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)		6	6
Контактная внеаудиторная работа		1	1

В том числе индивидуальные и групповые консультации		1	1
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)		57	57
<i>Работа с книжными источниками</i>		18	18
<i>Работа с электронными источниками</i>		13	13
<i>Подготовка к тестовому контролю</i>		14	14
<i>Просмотр и конспектирование видеолекций</i>		8	8
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		4	4
Промежуточная аттестация	Зачет (3) в том числе:	3	3
	Прием зач., час.	0,3	0,3
	СРО, час.	3,7	3,7
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	72	72
	зач. ед.	2	2

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля Очная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	5	Раздел 1. Предмет курса. Основные требования к деталям машин Соединения. Классификация соединений.	6	12		5	23	Тестовый контроль
2.	5	Раздел 2. Передатки. Оси и валы. Подшипники качения и скольжения.	6	12		5	23	Тестовый контроль
3.	5	Раздел 3. Упругие элементы и муфты. Расчет деталей машин на надежность. Основы конструирования деталей машин	6	12		6	24	Тестовый контроль

4.	5	Внеаудиторная контактная работа					1,7	Индивидуальные и групповые занятия
5.	5	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
		ИТОГО:	18	36		16	72	

Заочная форма обучения

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	все го	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	6	Раздел 1. Предмет курса. Основные требования к деталям машин	2	2		19	23	Тестовый контроль
2.	6	Соединения. Классификация соединений.		2		19	21	
3.	6	Раздел 2. Передатки. Оси и валы. Подшипники качения и скольжения.	2	2		19	23	Тестовый контроль
4.	6	Раздел 3. Упругие элементы и муфты. Расчет деталей машин на надежность. Основы конструирования деталей машин					1	Индивидуальные и групповые занятия
5.	6	Внеаудиторная контактная работа					0,3	Зачет
6	6	СРО					3,7	Контрольная работа
		ИТОГО:	4	6		57	72	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов	
				ОФ	ЗФ
1	2	3	4	5	6
Семестр 5(6)					
1.	Раздел 1. Предмет курса. Основные требования к деталям машин Соединения. Классификация соединений.	Тема 1 Основные задачи курса. Основные требования к деталям машин.	Предмет курса. Значение машиностроения для социально-экономического развития общества. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основные задачи курса. Связь курса с общенаучными, общинженерными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Изделия машиностроения. Деталь, сборочная единица (узел), механизм, машина. Классификация деталей машин по назначению: передачи, валы и оси, подшипники и направляющие, соединения, муфты, пружины, уплотнения, корпусные детали и т.п. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Основные требования к деталям машин. Понятие о надежности и долговечности. Основные термины. Случайные и закономерные отказы. Пути повышения надежности. Учет динамических нагрузок. Коэффициент динамичности.	4	2
		Тема 2 Классификация соединений.	Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения электрошлаковой сваркой. Соединения контактной сваркой. Расчет на прочность сварных швов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Особенности конструирования сварных соединений. Паяные соединения, припои. Методы пайки. Достоинства и области применения паяных соединений. Конструирование и прочность паяных соединений. Основные определения. Классификация. Резьба и ее элементы. Классификация резьб	2	

			<p>по назначению: крепежные резьбы, крепежно-уплотняющие резьбы, резьбы грузовых и ходовых (трансмиссионных) винтов. Классификация резьб по форме. Основные параметры резьб: диаметры, шаг, ход, угол профиля. Стандартизация резьб. КПД резьбы и условие самоторможения.</p> <p>Конструктивные исполнения. Области применения клеммовых соединений и их роль в современном машиностроении. Методика расчета для случая нагружения соединения: а) крутящим моментом, б) осевой силой, в) изгибающим моментом.</p>		
2.	<p>Раздел 2. Передачи. Оси и валы. Подшипники качения и скольжения.</p>	<p>Тема 3 Назначение и структура механического привода. Классификация валов и осей. Конструкции и материалы.</p>	<p>Основные понятия о зубчатых передачах и основные определения. Области применения. Классификация зубчатых передач. Материалы, термическая, химико-термическая обработки и др. виды упрочнений. Причины и виды выхода из строя зубчатых передач, критерии их работоспособности. Модификация (корригирование) зубчатых передач.</p> <p>Конические зубчатые передачи с прямолинейными и круговыми зубьями. Основные сведения из геометрии конических зацеплений. Особенности расчета на прочность. Понятия о гипоидных и спироидных передачах .</p> <p>Конструкции зубчатых колес. Многоступенчатые зубчатые механизмы. Разбивка общего передаточного числа между ступенями. Редукторы. Коробки зубчатых передач. Смазывание зубчатых зацеплений и смазочные материалы. Расчет на сопротивление изнашиванию и заедание зубьев передач.</p> <p>Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость Гибкие валы. Подшипники качения. Общие сведения. Конструкция, классификация. Обозначение, выходные (потребительские) характеристики. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность изготовления. Виды повреждений и критерии</p>	4	

			<p>работоспособности. Контактные напряжения в подшипнике. Распределение нагрузки между телами качения. Потери на трение и кинематика подшипников. Динамическая грузоподъемность и долговечность подшипников.</p>		
		<p>Тема 4 Общие сведения. Область применения. Особенности работы подшипников скольжения.</p>	<p>Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Подшипники скольжения. Общие сведения. Область применения. Особенности работы подшипников скольжения. Режимы работы подшипника скольжения при смазывании жидкостью. Основные параметры подшипников. Виды выхода из строя подшипников. Критерии работоспособности и расчета. Распределение давления в смазочном слое. Выбор зазоров в подшипниках. Расчет подшипников, работающих в условиях граничного и полужидкостного трения. Расчет радиальных подшипников при условии жидкостного трения с учетом рассеяния зазоров. Естественное и искусственное охлаждение. Подвод смазки в подшипники. Системы смазки. Конструкции подшипников скольжения. Регулирование зазоров. Сегментные подшипники. Подшипниковые материалы. Вкладыши. Расчет и конструкция осевых подшипников скольжения. Тепловой расчет подшипников скольжения. Расчет расхода смазочного материала. Гидростатические подшипники. Газовые гидродинамические подшипники. Магнитные подшипники.</p>	2	
3	<p>Раздел 3. Упругие элементы и муфты. Расчет деталей машин на надежность. Основы конструирования деталей машин</p>	<p>Тема 5 Классификация. Материалы. Основные понятия надежности. Показатели надежности.</p>	<p>Упругие элементы. Классификация. Материалы. Цилиндрические винтовые пружины растяжения и сжатия; конструкция и расчет. Фасонные и многожильные пружины. Тарельчатые пружины. Витые цилиндрические пружины кручения. Плоские спиральные пружины. Рессоры. Торсионы. Мембраны и сильфоны. Муфты для соединения валов. Классификация муфт: постоянные, управляемые и самоуправляющиеся муфты.</p>	2	2

			<p>Компенсирующая способность муфт и дополнительные нагрузки на детали приводов. Амортизирующая и демпфирующая способность муфт.</p> <p>Постоянные муфты. Глухие, упругие и компенсирующие. Конструкции и расчет.</p> <p>Сцепные управляемые муфты. Жесткие сцепные муфты: кулачковые и зубчатые. Форма зубьев. Включение и выключение муфт. Расчет зубьев. Муфты трения. Классификация по форме рабочих поверхностей и механизмам управления. Динамика включения. Расчетные коэффициенты трения и допускаемые давления. Расчетные формулы. Выбор материалов. Механизмы управления. Особенности конструкции и расчета шинопневматических муфт трения. Электромагнитные порошковые муфты. Самоуправляемые муфты. Предохранительные муфты с разрушающимися элементами, пружинно-кулачковые и фрикционные. Особенности конструкции и расчет. Обгонные муфты. Конструкции и расчет. Центробежные муфты. Корпусные детали. Классификация корпусных деталей. Корпуса механизмов. Конструкция корпусов из заготовок, получаемых литьем, давлением, сваркой. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Основные положения расчета. Выбор толщин стенок. Особенности конструирования литых и сварных деталей. Станины, крышки, стаканы. Направляющие скольжения. Направляющие качения. Общие основы расчета.</p>		
		<p>Тема 6 Обеспечение прочности деталей. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений.</p>	<p>Обеспечение прочности деталей. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений. Уменьшение концентрации напряжений. Снижение динамической составляющей нагрузки. Замена напряжений изгиба напряжениями растяжения, сжатия, среза. Предварительное</p>	4	

			напряжение конструкций. Снижение материалоемкости, уменьшение габаритов. Обеспечение жесткости в местах ограничения перемещений. Выбор рациональных форм сечений. Применение усиления, оребрения и перегородок. Повышение контактной жесткости. Конструирование деталей с заданной или малой жесткостью. Общая и местная устойчивость детали. Обеспечение точности взаимного положения деталей. Базирование и фиксация деталей. Способы центрирования. Обеспечение взаимозаменяемости. Самоустанавливающиеся элементы.		
ИТОГО часов в семестре:				18	4

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов	
				ОФ	ЗФ
1	2	3	4	5	6
Семестр 5(6)					
1	Раздел 1. Предмет курса. Основные требования к деталям машин Соединения. Классификация соединений.	Детали машин общего назначения	Детали машин общего назначения	4	2
		Испытание болтового соединения на сдвиг	Испытание болтового соединения на сдвиг	4	
2	Раздел 2. Передачи. Оси и валы. Подшипники качения и скольжения	Изучение конструкций подшипников качения	Изучение конструкций подшипников качения	4	2
		Разборка, сборка и исследование зубчатого редуктора	Разборка, сборка и исследование зубчатого редуктора	4	
3	Раздел 3. Упругие элементы и муфты. Расчет деталей на	Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки	Определение коэффициентов трения в резьбе и на торце гайки	4	2

	надежность. Основы конструирования деталей машин	Определение коэффициента полезного действия винтовой пары		4	
ИТОГО часов в семестре:				36	6

4.2.4. Практические занятия

(не предусмотрены).

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов	
				О Ф О	ЗФ О
1	2	3	4	5	6
Семестр 3(4)					
1.	Раздел 1. Предмет курса. Основные требования к деталям машин Соединения. Классификация соединений.	1.1.	Работа с книжными источниками	3	6
		1.2.	Работа с электронными источниками	2	5
		1.3.	Подготовка к тестовому контролю	-	5
		1.4.	Просмотр и конспектирование видеолекций	-	3
2.	Раздел 2. Передачи. Оси и валы. Подшипники качения и скольжения	2.1.	Работа с книжными источниками	3	6
		2.2.	Работа с электронными источниками	1	5
		2.3.	Подготовка к тестовому контролю	1	5
		2.4.	Просмотр и конспектирование видеолекций	-	3
3.	Раздел 3. Упругие элементы и муфты. Расчет деталей машин на надежность. Основы конструирования деталей машин	3.1.	Работа с книжными источниками	2	6
		3.2.	Работа с электронными источниками	1	3
		3.3.	Просмотр и конспектирование видеолекций	-	2
		3.4.	Подготовка к тестовому контролю	1	4
		3.5.	Подготовка к промежуточному контролю	2	4
ИТОГО часов в семестре:				16	57

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Обучающимся необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины, с ее целями и задачами, связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками, имеющимися на сайте вуза и в библиотечно-издательском центре, с графиком консультаций преподавателя.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Необходимо приходить на лекцию подготовленным, ведь только в этом случае преподаватель может вести лекцию в интерактивном режиме, что способствует повышению эффективности лекционных занятий. Именно поэтому обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных носителях, присланный лектором на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции, воспроизвести основные определения, отметить непонятные термины и положения, подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания, попытаться ответить на контрольные вопросы по ключевым пунктам содержания лекции.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, необходимо обратиться к преподавателю (по графику его консультаций или на практических занятиях, или написать на адрес электронной почты).

Вузовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме; формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В состав лекционного курса включены: конспекты (тексты, схемы) лекций в электронном представлении; файл с раздаточным материалом; списки учебной литературы, рекомендуемой обучающимся в качестве основной и дополнительной по темам лекций.

Общий структурный каркас, применимый ко всем лекциям дисциплины, включает в себя сообщение плана лекции и строгое следование ему. В план включены наименования основных узловых вопросов лекций, которые положены в основу промежуточного контроля; связь нового материала с содержанием предыдущей лекции, определение его места и назначения в дисциплине, а также в системе с другими дисциплинами и курсами; подведение выводов по каждому вопросу и по итогам всей лекции.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Лабораторные работы составлены в соответствии с программой дисциплины и предназначены для закрепления теоретического материала, полученного на лекциях и приобретения обучающимися способности самостоятельно решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний и умений, приобретенных в рамках изучения данной дисциплины. При подготовке к лабораторным работам

обучающийся должен самостоятельно повторить теоретический материал. По результатам работы необходимо предоставить отчет в тетради для лабораторных работ.

5.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

В процессе подготовки к занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинарского или практического занятия, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на данных занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов	
				О Ф О	З Ф О
1	2	3	4	5	
1.	5 (6)	Лекция:» Основные задачи курса. Основные требования к деталям машин»	Лекция – презентация с использованием Power Point.	4	2
			Видеолекция	-	
2.		Лекция «Классификация соединений»	Лекция – презентация с использованием Power Point.	2	
			Видеолекция	-	
3.	Лекция « Назначение и структура механического привода. Классификация валов и осей. Конструкции и материалы..»	Лекция – презентация с использованием Power Point.	4	2	
		Видеолекция	-		
4.	Лекция «Обеспечение прочности деталей. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений».	Лекция – презентация с использованием Power Point.	4		
		Видеолекция	-		
ИТОГО часов в семестре:				14	4

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1.	Список основной литературы
1.	Детали машин и основы конструирования [Текст]: учебник для бакалавров/ под ред. Г.И. Рощина, Е.А. Самойлова.- М.: Юрайт, 2012.- 415 с.
2.	Доброборский, Б.С. Детали машин [Электронный ресурс]: учебное пособие по выполнению курсового проекта/ Доброборский Б.С.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012.— 44 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/18993 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3.	Жулай, В.А. Детали машин [Электронный ресурс]: курс лекций/ Жулай В.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 238 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/22654 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4.	Скойбеда, А.Т. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник/ Скойбеда А.Т., Кузьмин А.В., Макейчик Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2006.— 561 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24055 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7.2.	Список дополнительной литературы
1.	Гузенков, П.Г. Детали машин [Текст]: учеб. пособие для студ. втузов/ П.Г. Гузенков.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 1982.- 351 с.
2.	Детали машин [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ А.М. Попов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009.— 139 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/14365 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3.	Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст]: учеб. пособие для вузов/ П.Ф. Дунаев.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 1978.- 352 с.
4.	Иванов, М.Н. Детали машин [Текст]: учеб. для студ. высш. тех. учеб. заведений/ М.Н. Иванов.- 5-е изд., перераб.-М.: высш. шк., 1991.- 383 с.
5.	Иосилевич, Г.Б. Детали машин [Текст]: учеб. для студ. машиностроит. спец. вузов/ Г.Б. Иосилевич.- М.: Машиностроение, 1988.- 368 с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень договоров ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2016-2017	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks	Подключение с

	Договор №1801/16 от 01.07.2016г.	01.07.2016г. по 01.07.2017г.
2017-2018	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №2947/17 от 01.07.2017г.	Подключение с 01.07.2017г. по 01.07.2018г.
2018-2019	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №4213/18 от 01.07.2018г.	Подключение с 01.07.2018г. по 01.07.2019г.
2019-2020	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №5340/19 от 01.07.2019г.	Подключение с 21.08.2019г. по 01.07.2020г.
2020-2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №6906/20 от 01.07.2020г.	Подключение с 01.07.2020г. по 01.07.2021г.
2021-2022	ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №8117/21П от 11.06.2021г.	Подключение с 01 июля 2021 года до 01 июля 2022 года

7.3. Информационные технологии

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 8	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022 (продление подписки)
MS Office 2010	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный сертификат Серийный № JKS4-D2UT-L4CG-S5CN Срок действия: с 18.10.2021 до 20.10.2022
Abbyy FineReader 12	Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.2014 Лицензионный сертификат для коммерческих целей
ЭБС Академия (СПК)	Лицензионный договор № 000439/ЭБ-19 от 15.02.2019г Срок действия: с 15.02.2019 до 15.02.2022
ЭБС IPRbooks	Лицензионный договор № 8117/21 от 11.06.2021 Срок действия: с 01.07.2021 до 01.07.2022

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации:

Ноутбук – 1 шт.

Проектор – 1 шт.
Экран – 1 шт.
Специализированная мебель:
Доска ученическая – 1 шт.
Кафедра – 1 шт.
Стол ученический - 12 шт.
Стул мягкий – 2 шт.
Стул ученический- 24 шт.
Стол офисный – 2 шт.
Шкаф книжный – 3 шт.
Шкаф – 3 шт.
Сейф – 1 шт.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:
Технические средства обучения, служащие для предоставления учебной информации большой аудитории:

Ноутбук – 1 шт.
Проектор – 1 шт.
Экран – 1 шт.
Специализированная мебель:
Доска ученическая – 1 шт.
Кафедра – 1 шт.
Стол ученический - 12 шт.
Стул мягкий – 2 шт.
Стул ученический- 24 шт.
Стол офисный – 2 шт.
Шкаф книжный – 3 шт.
Шкаф – 3 шт.
Сейф – 1 шт.

3. Лаборатория материаловедения и технологии конструкционных материалов
Лабораторное оборудование:

Микроскоп МИМ-7 для изучения микроструктуры металлов;
Биологический цифровой микроскоп для изучения процесса кристаллизации;
Пресс для определения твёрдости по методу Бринелля-2 шт
Пресс для определения твёрдости по методу Роквелла – 2 шт.
Муфельная печь для проведения закалки стали – 3 шт
Электротермошкаф для проведения отпуска, отжига и нормализации стали – 2 шт.
Печь сушильная – 1 шт.
Электропечь – 1 шт.
Редуктор цилиндрический зубчатый – 3 шт
Редуктор червячный – 1 шт.
Лабораторное оборудование ДМ24М – 1 шт.
Ванна-очистка УЗГЗ-04 – 1 шт.
Микрометр – 1 шт.
Стенды – 17 шт
Штриховые мерительные инструменты
Специализированная мебель:
Доска ученическая – 1 шт.
Кафедра – 1 шт.
Стол ученический - 12 шт
Стул мягкий – 2 шт.

Стул ученический- 24 шт.
Стол офисный – 2 шт.
Шкаф книжный – 3 шт
Шкаф – 3 шт
Сейф – 1 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

8.3. Требования к специализированному оборудованию:

нет

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Детали машин и основы конструирования

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Детали машин и основы конструирования

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающегося дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающегося необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающегося.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)	
	УК-9	ОПК-5
Раздел 1. Предмет курса. Основные требования к деталям машин Соединения. Классификация соединений.	+	
Тема 1 Основные задачи курса. Основные требования к деталям машин.	+	+
Тема 2 Классификация соединений.	+	+
Раздел 2. Передачи. Оси и валы. Подшипники качения и скольжения.	+	
Тема 3 Назначение и структура механического привода. Классификация валов и осей. Конструкции и материалы.	+	+
Тема 4 Общие сведения. Область применения. Особенности работы подшипников скольжения.	+	+

Раздел 3. Упругие элементы и муфты. Расчет деталей машин на надежность. Основы конструирования деталей машин	+	
Тема 5 Классификация. Материалы. Основные понятия надежности. Показатели надежности.	+	+
Тема 6 Обеспечение прочности деталей. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Равнопрочность и выравнивание напряжений.	+	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
достижения заданного уровня освоения компетенций)	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
УК-9.1. Владеет знаниями в области дефектологии социальной и профессиональной сфер.	Не владеет знаниями в области дефектологии социальной и профессиональной сфер.	Владеет отдельными знаниями в области дефектологии социальной и профессиональной сфер.	Владеет отдельными знаниями в области дефектологии социальной и профессиональной сфер.	Демонстрирует полное владение знаниями в области дефектологии социальной и профессиональной сфер.	Тестовый контроль,	Зачет
УК-9.2. Демонстрирует умение применять дефектологические знания при выполнении профессиональных задач.	Не владеет навыками применения дефектологических знаний при выполнении профессиональных задач.	Владеет отдельными навыками применения дефектологических знаний при выполнении профессиональных задач	Владеет отдельными навыками применения дефектологических знаний при выполнении профессиональных задач	Демонстрирует полное владение навыками применения дефектологических знаний при выполнении профессиональных задач	Тестовый контроль,	Зачет
УК-9.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства в социальной и профессиональной сферах.	Не владеет навыками использования современных информационно-коммуникативных средств в социальной и профессиональной сферах	Владеет отдельными навыками использования современных информационно-коммуникативных средств в социальной и профессиональной сферах	Владеет отдельными навыками использования современных информационно-коммуникативных средств в социальной и профессиональной сферах	Демонстрирует полное владение навыками использования современных информационно-коммуникативных средств в социальной и профессиональной сферах	Тестовый контроль, защита	Зачет

ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;						
Планируемые результаты обучения (показатели)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
достижения заданного уровня освоения компетенций)	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-5.1. Способен осуществлять выбор и, при необходимости, разрабатывать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Не умеет и не готов осуществлять выбор и, при необходимости, разрабатывать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Частично умеет осуществлять выбор и, при необходимости, разрабатывать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Умеет осуществлять выбор и, при необходимости, разрабатывать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Готов и умеет осуществлять выбор и, при необходимости, разрабатывать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Тестовый контроль,	Зачет
ОПК-5.2. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию организационно-управленческой структуры предприятий по эксплуатации, хранению, техническому обслуживанию,	Не умеет и не готов разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию организационно-управленческой структуры предприятий по эксплуатации, хранению, техническому обслуживанию,	Частично умеет разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию организационно-управленческой структуры предприятий по эксплуатации, хранению, техническому обслуживанию,	Умеет разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию организационно-управленческой структуры предприятий по эксплуатации, хранению, техническому обслуживанию, ремонту и сервису	Готов и умеет разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию организационно-управленческой структуры предприятий по эксплуатации, хранению, техническому обслуживанию,	Тестовый контроль,	Зачет

ремонт и сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	ремонт и сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	ремонт и сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	ремонт и сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования		
ОПК-5.4. Способен находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и определение рационального решения	Не умеет и не готов находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и определение рационального решения	Частично умеет находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и определение рационального решения	Умеет находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и определение рационального решения	Готов и умеет находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и определение рационального решения	Тестовый контроль, защита	Зачет

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

Перечень вопросов к зачету

по дисциплине Детали машин и основы конструирования

Надежность машин

- Виды отказов (классификация).
- Дать количественную оценку вероятности безотказной работы детали, конструкции.
- Дать определение надежности.
- Дать понятие и перечислить критерии надежности.
- Как определить фактическое время работы машины?
- Коэффициент оперативной готовности машины (определение).
- Коэффициент простоев (формула).
- Коэффициент технического использования машины (формула).
- Коэффициент эксплуатации машины (формула).
- Надежность систем, состоящих из цепи параллельно взаимодействующих элементов.
- Надежность систем, состоящих из цепи последовательно взаимодействующих элементов.
- Надежность, долговечность и работоспособность деталей.
- Способы повышения надежности работы машины.
- Основные показатели количественной оценки надежности машины (или её элементов).
- Основные показатели надежности.
- Оценка уровня надежности машины.
- Перечислить и дать определение критериям надежности машин.
- Показатели надежности (перечислить).
- Понятие безотказности машины.
- Понятие гамма-процентного ресурса машины.
- Понятие долговечности машины.
- Понятие надежности.
- Понятие ремонтпригодности машины.
- Понятие ресурса машины.
- Понятие сохраняемости машины.
- Связь стоимости машины с показателями её качества.
- Связь стоимости продукции (машины) с её надежностью.
- Способы повышения долговечности машин.
- Способы повышения надежности машин.
- Указать и определить основную качественную характеристику надежности..
- Что относится к легким и средним отказам?
- Что относится к легким отказам?
- Что относится к тяжелым отказам?
- Что показывает график нагрузки машины?
- Что представляет собой коэффициент надежности машины?
- Что такое отказ машины?

Качество машин и деталей машин

- Антропометрические показатели качества машин.
- Базовые показатели качества продукции.
- Единичный и комплексный показатели качества продукции.
- Количественная оценка качества машин.
- Контроль качества продукции.
- Коэффициент конструктивной преэмертвенности.
- Критерий оптимизации качества продукции.
- Определение качества машины.
- Основные показатели квалиметрии.
- Оценка качества продукции.
- Патентно-правовые показатели качества.
- Показатели надежности.
- Показатели назначения.
- Показатель качества продукции (определение).
- Понятие «качества» машины.

- Приведенные затраты на машину (формула).
- Психологические показатели качества.
- Связь суммарного интегрального показателя качества машины с её основными параметрами.
- Структурный и относительный показатели качества.
- Суммарный интегральный показатель качества продукции (определение).
- Суммарный показатель качества продукции (определение).
- Удельный и сравнительный показатели качества.
- Управление качеством продукции.
- Уровень качества продукции (определение).
- Что изучает квалиметрия.
- Экологические показатели качества машины.
- Экономические показатели качества.

Проектирование механических передач

- Как учитывается переменность нагрузки при расчете передач?
- Классификация механических передач.
- Классификация передач в машиностроении.
- Чем вызвана необходимость механических передач, их классификация и основные понятия?
- Что такое типовые режимы нагружения?

Зубчатые передачи

- Алгоритм расчета закрытых зубчатых передач.
- В каком направлении осуществляют положительное смещение профиля?
- В каких случаях применяются конические зубчатые передачи, их разновидности?
- В чем заключается проверочный расчет зубьев цилиндрической косозубой передачи?
- В чем заключается проектировочный расчет зубьев в конической прямозубой передаче?
- В чем заключается проектировочный расчет зубьев цилиндрических косозубых передач?
- В чем заключается геометрический, кинематический, силовой и прочностной расчеты передачи?
- В чем заключается основное преимущество косозубых передач по сравнению с прямозубыми передачами?
- В чём преимущество косозубого цилиндрического зацепления перед прямозубым
- В чём заключается фланкирование зубьев и для чего его применяют?
- В чём разница между нормальным и окружным модулями?
- В чём заключаются достоинства и недостатки волновых передач?
- В чём состоит особенность расчёта открытых цилиндрических колёс в сравнении с закрытыми?
- В чём заключаются достоинства и недостатки зацеплений Новикова?
- Виды разрушения зубьев зубчатых колес.
- Волновая передача: назначение, конструкция, материалы, используемые для изготовления её элементов.
- Выведите формулы для определения шага по делительной окружности, шага по основной окружности, шага по окружности произвольного радиуса.
- Где неравномерность распределения нагрузки по длине контактных линий больше: при $\psi_{bd} = 0,63$ или $\psi_{bd} = 0,8$?

- Где и почему напряжения σ_H и σ_F больше: в зубьях шестерни или колеса?
- Где применяются маслосгонные и мазеудерживающие кольца?
- Геометрические параметры конических зубчатых передач.
- Геометрические параметры гиперболоидных зубчатых передач.
- Геометрические параметры цилиндрических зубчатых колес.
- Для какой передачи (с внешним или внутренним зацеплением) и почему контактная прочность выше?
- Для чего созданы зацепления Новикова и в чём заключается принцип конструкции их зубьев?
- Для чего и когда следует увеличивать ширину зубчатого венца?
- Для чего созданы волновые передачи и в чём заключается принцип их работы?
- Достоинства и недостатки зубчатых передач.
- Достоинства и недостатки передач Новикова. Возможности и область применения.
- Запишите условия существования высшей кинематической пары. Сформулируйте теорему о мгновенном передаточном отношении. Дайте определение полюса зацепления двух тел, образующих высшую кинематическую пару.
- Зубчатые передачи с зацеплением Новикова. Проектирование и расчет.
- Зубчатое колесо с валом может соединяться шпонкой, шлицами, гарантированным натягом. Что из них является более прогрессивным?
- Изобразите силы в цилиндрической зубчатой передаче: 1) z_1 , наклон зуба - правый, вращение - правое; 2) z_2 , наклон зуба - левый, вращение - правое; 3) z_2 с внутренними зубьями, наклон - правый, вращение - левое.

- Изобразите осевое сечение шестерни и колеса в зацеплении?
- Исходные данные и последовательность расчёта открытой цилиндрической зубчатой передачи.
- Исходные данные и последовательность расчёта прямозубой конической передачи редуктора.
- Исходные данные и последовательность расчёта цилиндрической зубчатой передачи редуктора.
- Как влияет модуль и число зубьев на контактные напряжения.
- Как влияет ширина колеса на контактные напряжения.
- Как определить модуль для цилиндрического зубчатого колеса?
- Как обеспечиваются условия равнопрочности зубьев шестерни и колеса?
- Как определяют вязкость масла для смазки зацеплений?
- Как найти общее передаточное число механизма привода и как определить передаточные числа отдельных ступеней передачи?
- Как влияет повышение твердости поверхности зубьев на контактную прочность зубчатых колес?
- Как влияют на размеры передачи механические характеристики выбранного материала?
- Как влияет на размеры редуктора выбор передаточных чисел отдельных ступеней?
- Как связаны между собой вращающие моменты на ведущем и ведомом зубчатых колёсах?
- Как образуется эвольвентный профиль зубьев?
- Как определяют модуль зацепления?
- Как определяется передаточное отношение и передаточное число?
- Как назначается степень точности зубчатой передачи?
- Как в расчёте учитывается реверсивный характер работы передачи?
- Как назначается оптимальный уровень масла?
- Какие зубья цилиндрической шестерни $z_1 = 18, 15, 13, 10$ можно нарезать без смещения инструмента при угле наклона $\beta = 12^\circ$?
- Какие усилия возникают в проектируемом зацеплении (зубчатом, червячном, ременном, цепном)?
- Какие виды разрушений зубьев возникают при работе передач?
- Какие виды термообработки применяется для получения требуемой твердости зубчатых колес?
- Какие три пары сил действуют в косозубом цилиндрическом зубчатом зацеплении?
- Какая из сил в зацеплении является наибольшей?
- Какие напряжения возникают на поверхности зубьев?
- Какие напряжения возникают в опасном сечении зуба?
- Какие силы действуют в зубчатом зацеплении?
- Какие допущения принимаются при расчёте зубьев на контактную прочность?
- Какие параметры необходимо указывать на рабочих чертежах зубчатых колёс?
- Какие участки необходимо смазывать в механизмах?
- Какие конструкции маслоуказателей и в каких случаях применяются?
- Какие устройства применяют для добавления консистентной смазки?
- Какой характер нагрузок всегда характерен для зубчатых передач?
- Какой параметр определяют проектным расчётом цилиндрической зубчатой передачи?
- Какие размеры следует принять окончательно, если расчетами получены d_{e2}' : 112,8; 130; 141,6; 180; 230; 318; 623 мм?
- Какие размеры следует принять для стандартного редуктора, если расчетами получены a_w : 128; 151; 180; 230; 303; 580 мм?
- Какие силы в цилиндрической зубчатой передаче изменяют величину и направление при ее реверсировании?
- Какие силы действуют в зацеплении цилиндрической косозубой передачи?
- Каковы достоинства и недостатки зубчатых передач?
- Какова основная причина того, что величина угла наклона зуба в цилиндрической косозубой передаче ограничена?
- Какова основная причина выхода из строя открытых зубчатых передач?
- Какова основная причина выхода из строя зубчатых передач, работающих в масляной ванне?
- Каковы основные параметры цилиндрических зубчатых передач?
- Каковы основные параметры цилиндрических зубчатых передач?
- Каково назначение передач в машинах?
- Каковы области применения прямозубых и косозубых передач?
- Каковы сравнительные достоинства прямозубых и косозубых колёс?
- Каковы главные виды разрушений зубчатых колёс?
- Каковы основные виды разрушения зубчатых колёс?
- Каковы основные виды разрушений открытых зубчатых колёс?
- Каковы особенности условий работы и поломки конических зубчатых колёс?
- Какое зубчатое колесо называют шестерней?
- Какой параметр особенно необходим для сборки конической прямозубой передачи?
- Классификация зубчатых передач.
- Коническая прямозубая передача: назначение, конструкция, достоинства и недостатки.

- Конические зубчатые передачи: назначение, основные геометрические и кинематические параметры.
- Конические зубчатые передачи с гипоидным зацеплением. Проектирование и расчет.
- Конические передачи: назначение, конструкции, основные критерии работоспособности.
- Конические прямозубые передачи: определение основных энергетических и кинематических параметров.
- Конструкция и параметры зубчатых передач.
- Коэффициент нагрузки при расчете зубчатых передач.
- Критерии работоспособности закрытых и открытых зубчатых передач.
- Критерии работоспособности зубчатых передач закрытых и открытых.
- Материалы, используемые для цилиндрических передач.
- Материалы для деталей передач Новикова.
- Материалы и термическая обработка зубчатых передач.
- Методы нарезания зубчатых колес.
- Материалы и термообработка зубчатых передач?
- Материал какого зубчатого колеса в прирабатывающейся передаче должен иметь более высокие механические свойства?
- На что рассчитываются зубья цилиндрической косозубой передачи?
- Нарисуйте способы направления колес по шпонкам при сборке передач?
- На какие группы по твердости делят зубчатые колеса?
- На какие группы по твердости делят зубчатые колеса?
- На чертеже обозначено : 8-7-7 В ГОСТ 1643-81. Что это такое?
- Назовите критерии работоспособности цилиндрических закрытых и открытых зубчатых передач?
- Назовите основные параметры зубчатой пары.
- Объясните физический смысл параметров в технической характеристике на рабочем чертеже зубчатого (червячного) колеса?
- Общие сведения характеристики и области применения планетарных передач.
- Общие сведения, принцип действия и области применения волновых механических передач.
- Определение основных геометрических параметров конической зубчатой передачи.
- Определение основных геометрических параметров элементов конической прямозубой передачи.
- Определение основных геометрических размеров зубчатых цилиндрических передач.
- Определение передаточного отношения волновой передачи.
- Определение передаточного числа планетарной передачи.
- Определение чисел зубьев колес планетарной передачи.
- Определить силы, действующие в цилиндрической косозубой передаче.
- Основные геометрические параметры конических прямозубых передач.
- Основные геометрические параметры прямозубых цилиндрических зубчатых передач.
- Основные геометрические параметры цилиндрических косозубых передач.
- Основные геометрические параметры цилиндрических прямозубых передач.
- Основные кинематические соотношения зубчатых передач.
- Основные критерии работоспособности волновых передач.
- Основные отличия при расчётах цилиндрической косозубой от цилиндрической прямозубой передачи.
- Основные параметры конической зубчатой передачи?
- Особенности расчета на прочность зубьев закрытых и открытых цилиндрических зубчатых передач.
- От какого кинематического параметра зависят геометрические размеры зубчатых передач?
- От чего зависит межосевое расстояние в цилиндрической косозубой зубчатой передаче?
- От чего зависит межосевое расстояние в цилиндрической косозубой передаче?
- От чего зависит и каковы примерные значения КПД зубчатой передачи?
- От чего зависят допускаемые напряжения материалов колёс?
- От чего зависят знаки сил в конических передачах с круговым зубом?
- По каким критериям выбирают материалы и назначают термообработку конических колёс?
- При каких условиях целесообразно применять волновые зубчатые передачи?
- По какой расчётной схеме выполняется расчёт зубьев на изгиб?
- По какому зубу (z_1 или z_2) следует вести расчет на изгиб, если а) $z_1 = 18, z_2 = 90, \sigma_{FP1} = \sigma_{FP2} = 200$ МПа;
- б) $z_1 = 20, z_2 = 112, \sigma_{FP1} = 300$ МПа, $\sigma_{FP2} = 200$ МПа?
- Почему твердость зубьев шестерни рекомендуется выбирать выше твердости зубьев колеса?
- По какой величине мощности двигателя (потребной или номинальной) следует вести расчет передачи?
- Предложите меры обеспечения контактной выносливости зубьев, если при расчете оказалось: 1) $\sigma_H = 800$ МПа $>$ $\sigma_{HP} = 640$ МПа; 2) $\sigma_H = 800$ МПа $>$ $\sigma_{HP} = 780$ МПа.
- При расчете оказалось: а) $\sigma_H = 800$ МПа $>$ $\sigma_{HP} = 600$ МПа; б) $\sigma_H = 800$ МПа $>$ $\sigma_{HP} = 770$ МПа. Ваши предложения?

- По какому зубу z_1 или z_2 следует вести расчет на изгиб, если $Y_{FS1} = 4$; $Y_{FS2} = 3,2$; $\sigma_{FP1} = 200$ МПа; $\sigma_{FP2} = 160$ МПа?
- Почему в цилиндрической зубчатой передаче $b_1 > b_2$?
- Проверочный расчет цилиндрической зубчатой передачи по контактным напряжениям?
- Проектировочный расчет цилиндрической зубчатой передачи редуктора?
- Причины и характер разрушения зубьев?
- При каких условиях назначают картерное смазывание (окунанием)?
- Планетарные и дифференциальные передачи. Наиболее распространенные схемы и их возможности.
- Планетарные зубчатые передачи с внутренним и наружным зацеплением зубьев.
- По каким параметрам оптимизируют конструкцию зубчатых передач.
- Понятие внешнего окружного модуля для конической передачи.
- Понятие модуля зубчатой передачи.
- Почему передача называется волновой?
- Принцип работы зубчатой передачи. Недостатки передачи.
- Расчетная нагрузка зубчатых передач?
- Расчет цилиндрической зубчатой передачи на сопротивление усталости при изгибе?
- Расчет закрытых зубчатых передач на контактную прочность.
- Расчет на прочность зубьев цилиндрических эвольвентных закрытых передач.
- Расчет цилиндрических зубчатых колес на контактную прочность.
- Расчет цилиндрических зубчатых колес на изгибную прочность.
- Расчет конических зубчатых передач на выносливость по контактным напряжениям
- Расчет конических зубчатых передач на прочность при изгибе.
- С определения какого параметра и почему начинается проектировочный расчет следующих передач: 1) редуктора Ц2 (HRC < 50); 2) открытой цилиндрической; 3) шевронной (HB < 350); 4) конической с круговыми зубьями (HRC 45...50); 5) червячной?
- Силы в цилиндрической зубчатой передаче?
- С какой целью используются нормальные ряды параметров зубчатых передач?
- Силы, действующие в прямозубых цилиндрических передачах.
- Силы, действующие в конических зубчатых передачах.
- Силы в зацеплении конических прямозубых передач.
- Силы в зацеплении косозубой зубчатой передачи.
- Силы в зацеплении планетарной передачи и особенности расчета на прочность.
- Силы в зацеплении прямозубой зубчатой передаче.
- Силы в зацеплении цилиндрических косозубых передач.
- Силы в зацеплении цилиндрических прямозубых передач.
- Стандарты на зубчатые передачи.
- Точность зубчатых передач.
- Укажите величины расчетных σ_{HP} ($\sigma_{HP1} = 600$ МПа, $\sigma_{HP2} = 480$ МПа) для цилиндрической зубчатой передачи: 1) с прямыми зубьями; 2) с косыми зубьями.
- Укажите значения m_n цилиндрической передачи, если расчетами получены величины: 0,9; 2,2; 3,15; 3,75; 4,4; 6,3; 9,04 мм.
- Устройство и принцип действия волновой передачи. Возможности.
- Условия работы и напряжения в зубьях?
- Цилиндрические зубчатые передачи: назначение, основные конструкции, достоинства и недостатки.
- Цилиндрические зубчатые передачи: назначение, основные типы, конструкция, используемые материалы.
- Цилиндрические передачи: назначение, основные типы, конструкция, используемые материалы.
- Чем объясняется повышение несущей способности цилиндрической косозубой передачи по сравнению с прямозубой.
- Чем отличается расчетная нагрузка в зубчатых передачах от номинальной?
- Чему равно допустимое контактное напряжение прямозубой и косозубой цилиндрической передачи, если $\sigma_{HP1} = 700$ МПа, $\sigma_{HP2} = 500$ МПа?
- Что такое модуль зубчатого зацепления?
- Что называют линией зацепления?
- Что такое модуль зацепления?
- Что такое смещение исходного контура?
- Что Вы можете рекомендовать для повышения изгибной прочности зубьев шестерни цилиндрической передачи?
- Что Вы можете предложить, если при расчете цилиндрической зубчатой передачи получилось $\sigma_H > \sigma_{HP}$?
- Шевронные зубчатые передачи. Геометрические параметры, проектирование и расчет.

- Эвольвента окружности, ее уравнения и свойства.

Червячные передачи

- Алгоритм проектирования червячной передачи.
- В каких случаях применяются червячная передача? Из каких материалов изготавливаются червяки и венцы червячных колес? Какие силы возникают в червячном зацеплении и как они определяются?
- В чем заключается и для чего выполняется тепловой расчёт червячной передачи?
- В чем заключается проверочный расчет червячного редуктора?
- В чем заключается расчет червяка на жесткость и прочность?
- В чём заключается принцип конструкции червячной передачи?
- Возможности червячной передачи.
- Возможно ли и за счет чего червячное колесо $z_2 = 50$ при $a_w = 160$ мм, $m = 5$ мм, $q = 12,5$ мм. $x = +0,75$ заменить новым колесом с $z_2 = 52$?
- Где и почему σ_H больше: в зубе бронзового червячного колеса или в витке стального червяка?
- Глобоидные червячные передачи.
- Для чего проводится тепловой расчет червячного редуктора?
- Из каких условий находят температуру червячной передачи?
- Изобразите силы в червячной передаче: 1) расположение z_1 - нижнее, вращение – левое; 2) z_1 - верхнее, вращение – левое. Как влияет расположение червяка на величину и направление сил?
- Изобразите конструкцию червячного колеса при $V_s = 3$ м/с в мелкосерийном производстве?
- Изобразите силы в червячной передаче. Как на них влияет расположение червяка?
- Исходные данные и порядок расчета червячной передачи редуктора.
- Как на изготовленном червяке определить число заходов?
- Как организуется смазывание червячного зацепления при нижнем и при верхнем расположении червяка?
- Какие напряжения возникают в зубьях закрытых зубчатых передач, и с какой целью проводится их расчет на выносливость?
- Какие колеса можно нарезать стандартными червячными фрезами при следующих передаточных числах $u = 5; 10; 21; 31,5; 47; 59; 100$?
- Какие материалы применяют для червяка и червячного колеса? Каково назначение "плавающей" опоры в червячном редукторе?
- Какой материал Вы предложите для венца червячного колеса, если скорости $v_s = 6$ м/с; 3,5 м/с; 14 м/с?
- Каковы достоинства и недостатки червячных передач?
- Какое свойство червячной передачи отличает её от других передач?
- Каковы основные причины поломок червячных передач?
- Какие методы могут применяться для снижения температуры червячной передачи?
- Какие материалы должны применяться для червячной передачи?
- Каковы особенности конструкции червячных колёс?
- Каковы особенности конструкции и эксплуатации червячных передач?
- Какие конструктивные меры необходимо принимать, если расчётная температура червячной передачи превышает допускаемую?
- Каковы причины выхода из строя червячных передач и критерии их работоспособности?
- Классификация червячных передач.

Ременные передачи

- Алгоритм подбора клиновых ремней.
- Алгоритм подбора ремней.
- Виды скольжения в ременной передаче.
- В каком скоростном диапазоне обычно применяются ременные передачи?
- В чём особенности применения плоскоремennых и клиноремennых передач?
- В чём особенности расчёта и выбора поликлиновых ремней?
- Из чего складываются суммарные напряжения в ремне?
- Исходные данные и последовательность расчёта клиноремennой передачи.
- К чему сводится расчет клиноремennой передачи?
- Какие параметры ремней и ременных передач стандартизованы в нормальных рядах?
- Как выбирается сечение клиновых ремней при расчёте передачи?
- Какие силы возникают в клиноремennой передаче?
- Каковы критерии работоспособности и расчёта ременных передач?
- Каковы основные преимущества плоскоремennых передач по сравнению с клиноремennыми?
- Каковы особенности конструкции и применения зубчаторемennых передач?
- Какие меры компенсируют высокую чувствительность зубчаторемennых передач к неточностям монтажа?
- Какие натяжные устройства применяют для ременных передач?
- Какова цель проектного и проверочного расчётов ременных передач?
- Каковы обязательные монтажные требования к ременным передачам?
- Клиноремennые передачи. Проектирование и расчет.

- Конструкции шкивов ременных передач.
- К чему сводится расчет клиноременной передачи?
- **Критерии работоспособности ременной передачи.**
- Методы натяжения ременных передач.
- Напряжения в ременных передачах.
- Нарисуйте, где находится расчетный диаметр шкива ременной передачи?
- Определение основных геометрических параметров клиноременной передачи.
- Определение основных кинематических и геометрических параметров клиноременной передачи.
- Особенности работы зубчато-ременной передачи.
- Почему ременную передачу устанавливают на валу двигателя?
- Плоскоременные передачи. Проектирование и расчет.
- По каким критериям находят минимальный диаметр шкива передачи?
- Приводы с круглыми ремнями (накатный привод).
- **Принцип работы ременной передачи.**
- Принцип работы ременной передачи. Разновидности, достоинства и недостатки.
- Разновидности ременных передач, достоинства и недостатки.
- Ременные передачи: общие сведения, классификация, оценка и применение.
- Ременные передачи: типы и основные параметры?
- Силы в ветвях ремня.
- Силы и напряжения в ветвях ремня.
- Скольжение в ременной передаче.
- Способ регулирования натяжения ремней в Вашем проекте?
- Типичные повреждения и диагностика ременной передачи.
- Что необходимо учитывать при расчете передаточного числа клиноременной передачи?
- Что понимают под упругим скольжением ремня на шкивах в ременной передаче?
- Что является исходными данными для расчета ременных передач?
- Что такое типовая ременная передача и где она применяется?
- Что Вы можете предложить, если по расчету число ремней сечения A оказалось 12,4?
- Что является исходными данными для расчета ременных передач?
- Шкив ременной передачи заменили другим, имеющим на 20% меньший расчетный диаметр. Как это повлияет на долговечность ремней?

Цепные передачи

- Алгоритм подбора цепей.
- Во сколько раз будет изменяться шаг цепи при прочих равных условиях, если изменять ее рядность до двух, трех, и четырех?
- В чем заключается проверочный расчет цепной передачи?
- Виды цепей. Приводные цепи.
- Как различают цепи по характеру работы цепных передач?
- Какая передача будет иметь большую износостойкость цепи при одинаковых нагрузках и скорости – с шагом 19,05 или 25,4 мм?
- Какие коэффициенты учитывают в расчете условия эксплуатации цепи?
- Какую роль в расчете цепи играет удельное контактное давление?
- Конструкция приводных роликовых и втулочных цепей.
- Критерии работоспособности цепной передачи.
- Критерии работоспособности цепной передачи.
- Критерии работоспособности, исходные данные и порядок расчета приводной роликовой цепной передачи.
- Общие сведения, принцип действия, область применения и конструкция цепных передач.
- Определите межосевые расстояния цепной передачи.
- Параметры оптимизации конструкции цепной передачи.
- Перечислите основные характеристики цепных передач.
- Принцип работы цепной передачи. Возможности
- Причины неравномерности хода цепной передачи.
- Почему невыгодно применять трех- и особенно четырехрядные цепи?
- Почему при износе цепи типа ПР рекомендуют удалять два звена?
- Разновидности цепных передач. Принцип работы. Возможности.
- Расчет цепных передач на прочность, износостойкость, виброустойчивость.
- Способ регулирования натяжения ремней (цепи) в Вашем проекте?
- Формула для расчета шага цепи при расчете цепной передачи.
- Цепная передача: назначение, достоинства и недостатки, основные критерии расчета.
- Цепные передачи. Геометрические размеры.
- Цепные передачи: типы и основные сведения?

Передачи «винт-гайка»

- Для чего применяются винты с ходовыми резьбами?
- Из какого условия рассчитывается средний диаметр ходовой резьбы?
- Каковы особенности прямоугольной и трапецидальной резьб?
- Каковы особенности симметричной и несимметричной трапецидальных резьб?
- Как ходовой винт проверяется на устойчивость?
- Как ходовой винт проверяется на самоторможение?
- Передача винт-гайка: назначение, основные конструкции, использующие эту передачу.
- Передача винт - гайка: назначение, основные конструкции, достоинства и недостатки.
- По каким напряжениям проверяется прочность ходового винта?
- По каким напряжениям проверяется прочность витков гайки?
- Расчет винта на устойчивость в передаче винт-гайка.
- Условие самоторможения винтовой пары (винт-гайка).

Валы и оси

- Алгоритм проверки усталостной прочности вала.
- Алгоритм расчета и конструирования валов.
- Балансировочные, карданные и трансмиссионные валы, проектирование и расчет.
- Валы и оси: основные сведения, предварительный расчет диаметра вала.
- Валы и оси: назначение, разновидности, критерии работоспособности.
- Валы и оси: назначение, конструкции и материалы.
- Валы и оси: определения, назначение, основные конструкции.
- Валы: определение приведенного момента при статическом расчёте вала.
- Валы: порядок расчета вала на сопротивление усталости.
- Валы: расчёт на статическую прочность вала, работающего только на кручение.
- Виды расчётов при проектировании валов.
- Виды несоосностей осей валов. Способ подбора. Классификация.
- В каком порядке выполняются этапы прочностного расчёта валов?
- В какой пропорции по моменту T должны изменяться диаметры валов Вашего редуктора?
- В чем заключается разница между валом и осью, основные элементы валов и осей? Порядок расчета вала.
- Гибкие валы.
- Для повышения производительности в 2 раза требуется увеличить частоту вращения валов, заменив двигатель на имеющий в 2 раза большую мощность и частоту вращения. Можно ли в приводе оставить прежний редуктор?
- Изобразите, как изменятся эпюры изгибающих моментов на выходном валу Вашего редуктора, если изменить: а) наклон зубьев колеса; б) вращение вала?
- Изобразите силы в зацеплении промежуточного вала редуктора?
- Изобразите расчетную схему выходного вала при реверсировании движения?
- Изобразите эпюры вращающихся моментов на валах редуктора?
- Исходные данные, необходимые для расчета валов и материалы для их изготовления.
- Как выполняется расчёт вала, если он нагружен силами, расположенными в разных плоскостях?
- Как в расчёте учитываются коэффициенты концентрации напряжений?
- Как определить суммарные изгибающие моменты для валов, на которых размещена зубчатая цилиндрическая косозубая передача?
- Как определить передаваемую мощность и крутящий момент на каждом валу редуктора?
- Как схематизируют реальные условия работы вала, его конструкцию, опоры и нагрузки при разработке расчетной схемы.
- Какими мерами можно повысить сопротивление валов усталости?
- Какой динамический характер имеют напряжения изгиба в валах и осях?
- Какой диаметр определяется в проектировочном расчёте валов?
- Каковы причины поломки валов и осей?
- Какую роль для расчета валов играет направление вращения вала?
- Коленчатые, кулачковые и эксцентриковые валы, проектирование и расчет на прочность.
- Конструкции осей - вагонные оси, опорные оси и др.
- Критерии работоспособности и расчёта валов.
- На какой призме (стальной или чугунной) необходимо рихтовать стальной вал для устранения излишнего радиального биения?
- На каком этапе проектирования выполняется уточнённый расчёт валов?
- На каком этапе и с какой целью выполняется проверочный расчёт валов?
- На каком этапе проектирования проводится предварительный расчёт валов?
- Нарисуйте схемы опор короткого и длинного валов на радиально-упорных подшипниках качения?
- Объясните отклонения формы и расположения поверхностей на рабочем чертеже вала?
- По каким напряжениям выполняется проектный расчёт вала.
- Полые валы, торсионные валы и шпиндели.
- Порядок расчёта вала на статическую прочность: расчёт вала на совместное действие изгиба и кручения.

- Проектирование валов. Определение диаметра вала в опасном сечении.
- Расчет валов по коэффициенту запаса усталостной прочности.
- Расчеты валов: приведенный момент.
- Расчетная схема вала на прочность?
- Расчетные силы F_r и F_a на опорах вала?
- С какой целью проводится расчёт валов?
- Схема нагружения вала колеса цилиндрической косозубой передачи.
- Схема нагружения вала колеса червячной передачи.
- Схема нагружения вала червяка.
- Схема нагружения ведомого вала цилиндрического двухступенчатого редуктора с горизонтальной цепной передачей на выходе.
- Схема нагружения ведущего вала конической прямозубой передачи.
- Схема нагружения ведущего вала цилиндрического двухступенчатого редуктора с наклонной ременной передачей на входе.
- Укажите концентраторы напряжения и опасные сечения на промежуточном валу редуктора.
- Чем отличается вал от оси?
- Что такое "плавающие" и фиксирующие опоры валов?
- Элементы конструкций валов и осей.

Подшипники качения и скольжения

- Алгоритм подбора подшипников.
- Алгоритм проектирования подшипника скольжения для режима полужидкостного трения.
- Алгоритм проектирования подшипника.
- Во сколько раз изменится L_{10ah} , если при прочих равных условиях и нагрузке роликовые подшипники заменить шариковыми?
- В чем заключается проверочный расчет подшипников скольжения?
- В чём заключается принцип конструкции подшипников качения?
- В чём различие фиксированной и плавающей опор?
- В чем разница понятий «ширина» и «монтажная высота»?
- Виды трения в подшипниках скольжения.
- Выбор и расчет статической и динамической грузоподъемности подшипников.
- Виды и режимы смазки подшипников.
- Виды разрушения подшипников качения в процессе эксплуатации и монтажа.
- Дать классификацию роликовых подшипников качения по конструкции, воспринимаемым нагрузкам и телам вращения.
- Динамические подшипники скольжения.
- Для чего в подшипниках качения применяется смазка?
- Для чего в подшипниках качения устанавливают сепаратор?
- Для чего применяют стаканы в подшипниковых узлах?
- Из каких материалов изготавливают детали подшипников?
- Из какого условия ведётся расчет подшипников скольжения?
- Из чего изготавливают вкладыши в подшипниках скольжения и почему?
- Исходные данные и порядок расчёта подшипников качения на долговечность.
- Исходные данные и расчет подшипников скольжения с полусухим или полужидким трением.
- Исходя из каких соображений назначается высота заплечиков для колец подшипников качения?
- Как определить ресурс работы подшипников качения?
- Как осуществляют смазку подшипников качения? Назначение уплотняющих устройств, основные их конструкции?
- Как подбираются подшипники качения и как определяют их ресурс?
- Как распределяется радиальная нагрузка по телам качения.
- Как распределяются по телам качения радиальная и осевая нагрузка на подшипник.
- Как связаны динамическая грузоподъемность, эквивалентная нагрузка и ресурс подшипника.
- Как выполняется монтаж и демонтаж подшипников качения?
- Как выполняют осевое регулирование радиально-упорных подшипников?
- Как и за счёт чего увеличивается жёсткость подшипниковых узлов?
- Как в зависимости от реакций опоры назначают тип подшипника?
- Как рассчитать предельную частоту вращения подшипника?
- Как изменится ресурс подшипников качения, если их надежность увеличить с 0,9 до 0,94?
- Как изменится ресурс подшипника, если требование по надежности увеличить с 0,9 до 0,96?
- Как производится выбор и расчет подшипников для валов в передачах?
- Как производится монтаж и демонтаж подшипников качения?
- Как фиксируются внутреннее и наружное кольца подшипника качения?
- Как и зачем регулируется жёсткость подшипника качения?
- Какую нагрузку (по направлению и соотношению величин) могут воспринимать подшипники 305, 2305,

42305, 46305, 8305?

- Какой подшипник воспринимает большую осевую силу: 310 или 70-310?
- Какую роль для подбора подшипников качения играет направление вращения вала?
- Какие поломки наблюдаются у подшипников скольжения?
- Какие режимы трения возможны в подшипниках скольжения со смазкой?
- Какие напряжения испытывают детали подшипников (кроме сепаратора), и в каком месте они наибольшие?
- Какие посадки используются при установке подшипников и зубчатых колес на валы?
- Каковы характер разрушения и методы подбора подшипников качения при $n = 2,3$; 1150; 0,45 мин⁻¹?
- Какие из пары подшипники и почему имеют большую грузоподъемность: 208 или 108; 208 или 2208; 36308 или 46308; 7208 или 7208А; 7508 или 7608; 205 или 2/28?
- Какие тела качения применяются в подшипниках?
- Каковы достоинства и недостатки подшипников качения?
- Какие типы подшипников назначаются в зависимости от действующих в опорах нагрузок?
- Каковы причины поломок и критерии расчёта подшипников качения?
- Какие типы подшипников качения следует назначить, если отношения F_a / F_r равны: 0,2; 0; 0,6; 2; 8; 20?
- Как обеспечить следующие передаточные числа в червячной паре: 5; 11; 21; 59; 73; 100? Какие зубья колес в этом случае можно нарезать стандартными червячными фрезами?
- Какие условия необходимы для образования жидкостного трения.
- Какие типы уплотнений применяют для подшипниковых узлов?
- Какие посадки на вал и в корпус назначаются для подшипников качения?
- Какие виды смазок применяются для подшипников качения?
- Какие материалы применяются для вкладышей?
- Какие посадки назначаются для установки вкладыша в корпус?
- Какие данные необходимо знать для расчёта подшипников качения?
- Какими мерами предотвращается заклинивание опор валов?
- Какие подшипники из предложенных пар и почему имеют большие грузоподъемность и габариты: 208 или 408; 208 или 2208; 205 или 296; 36308 или 36318; 7208 или 7508; 7508 или 7608; 7210 или 7210А?
- Какие способы существуют для закрепления внутренних и наружных колец подшипников?
- Какие существуют уплотняющие устройства подшипниковых узлов?
- Какие типы смазки подшипников существуют? Как смазываются подшипники в проектируемой передаче?
- Каким образом обеспечивается точность расточки отверстий в корпусах редукторов под подшипники качения?
- Какова зависимость в подшипниках качения между долговечностью, эквивалентной динамической нагрузкой и грузоподъемностью.
- Каковы достоинства и недостатки подшипников качения с подшипниками скольжения? Из каких элементов состоят подшипники качения?
- Классификация подшипников качения (общая).
- Классификация подшипников качения по воспринимаемой нагрузке.
- Классы точности и ряды радиальных зазоров?
- Конструкция шарикового подшипника качения. Для чего нужен каждый элемент его конструкции.
- Конструкции подшипников качения.
- Крепления подшипников качения на валах.
- Крепления подшипников качения в корпусах.
- Конструкции подшипников скольжения.
- Маркировка подшипников качения.
- Материалы для элементов подшипника скольжения.
- Материалы для подшипников скольжения.
- На основании чего Вы назначили тип, серию и схемы установки подшипников?
- Направляющие качения в машинах.
- Насколько изменится ресурс шарикоподшипника, если нагрузку на него увеличить вдвое, а частоту вращения уменьшить в 2 раза?
- Насколько изменится долговечность шарикоподшипника, если нагрузку на него увеличить вдвое, а частоту вращения уменьшить в 2 раза?
- Общие сведения, конструкции и назначение подшипников качения.
- Определение эквивалентной динамической нагрузки (в общем случае) для радиальных шариковых и радиально-упорных шарико- и роликоподшипников.
- Определение эквивалентной динамической нагрузки для подшипников качения, воспринимающих только осевую нагрузку.
- Определите допускаемую частоту вращения подшипников входного вала при жидкой и пластичной смазке?

- Основные типы подшипников качения
- Особенности подбора радиально-упорных подшипников.
- Особенности радиально-упорных подшипников и требования, предъявляемые к ним при сборке.
- Особенности подбора подшипников при $n > 1 \text{ мин}^{-1}$.
- Подбор подшипников скольжения, основные конструкции, материалы для их изготовления.
- Подбор подшипников по статической грузоподъемности?
- Подбор подшипников качения по динамической грузоподъемности.
- Подшипники качения: установка, смазка и уплотнение.
- Подшипники скольжения: область применения, конструкции и материалы.
- Подшипники скольжения: основные условия образования режима жидкостного трения.
- Подшипники скольжения: виды трения.
- Подшипник 416 ($C_r = 128 \text{ кН}$) после выхода из строя был заменен на 32416 ($C_r = 248 \text{ кН}$). Какого изменения L_h можно ожидать, если $F_r = 3000 \text{ Н}$?
- Подшипник 36312 планируют заменить на подшипник 7312. Возможна ли эта замена в пределах старого корпуса? Какие изменения это вызовет в конструкции?
- Подшипники скольжения: устройство, области применения, расчет? Условия образования жидкостного трения?
- По каким признакам классифицируются подшипники качения?
- По каким признакам назначают посадки колец подшипников качения?
- Проектирование и расчет подшипников скольжения.
- Расчёт подшипников качения на долговечность.
- Расчеты подшипников скольжения.
- Расшифруйте обозначения и нарисуйте сечения подшипников:
 - 1) 24-101Т2, 6-180208С17, А5-206Ю;
 - 2) 2308, 20-102605, 4-3182124К;
 - 3) Х-7606А, 38208, 66-36206Е;
 - 4) 5-1210Х2, 2007112Д, 5-178820.
- Расшифруйте обозначения и нарисуйте сечения подшипников: 24-101Т2; 6-7318; А74-210Л; 5-36212К6; Х-7606А; 1210Х2; 2007112Д; 75/28.
- Серии подшипников, их влияние на габаритные размеры, грузоподъемность и быстроходность?
- Способы регулирования зазоров в подшипниках при накладных и закладных крышках опор?
- Способы установки подшипников на валах?
- Статические подшипники скольжения.
- С какой целью применяются уплотнения в подшипниковых узлах?
- Схемы установки подшипников на валах?
- Точность подшипников качения.
- Укажите, какие подшипники на валах Вашего редуктора воспринимают осевые нагрузки?
- Условное обозначение подшипников по ГОСТ?
- Условия работы и виды разрушения подшипников качения.
- Устройство подшипников качения?
- Формулы базового и скорректированного ресурсов подшипников?
- Характеристика типов подшипников?
- Характер разрушения и методы подбора подшипников качения при $n = 1300; 2,5; 20; 0,9$ и $0,4 \text{ мин}^{-1}$.
- Что выше к. п. д. подшипников качения или к. п. д. подшипников скольжения и почему?
- Что обозначает собой параметр "e" при подборе подшипников?
- Что такое динамическая и статическая грузоподъемности подшипника, эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник.
- Что такое динамическая и статическая грузоподъемности подшипника? Как они определяются?
- Что такое долговечность подшипника?
- Что такое грузоподъемность подшипника?
- Что такое эквивалентная динамическая нагрузка на подшипник и как она определяется?
- Что является исходными данными для проектирования опор скольжения?
- Что является обязательным элементом в конструкции подшипников скольжения?
- Что следует предпринять, если из 200 подшипников, установленных в редукторах, 16 при базовом ресурсе преждевременно получили повреждения?
- Что считается критерием работоспособности подшипников качения?

Задания для текущего тестового контроля
по дисциплине Детали машин и основы конструирования

1. Для каких целей нельзя применить зубчатую передачу:

Бесступенчатое изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим+
Дискретное изменение частоты вращения одного вала по сравнению с другим
Передача вращательного движения с одного вала на другой

2. Можно ли при неизменной передаваемой мощности с помощью зубчатой передачи получить больший крутящий момент:

Можно, увеличивая частоту вращения ведомого вала
Можно, уменьшая частоту вращения ведомого вала+
Нельзя

3. Чтобы зубчатые колеса могли быть введены в зацепление, что у них должно быть одинаковым:

Диаметры
Ширина
Шаг+

4. По какому принципу построены ряды стандартных значений межосевых расстояний, передаточных чисел, коэффициента ширины зубьев:

Геометрическая прогрессия+
Ряд целесообразных чисел
Арифметическая прогрессия

5. Отношение ширины зубчатой шестерни к ее диаметру допускают наибольшим, когда шестерня расположена:

На консоли вала
Несимметрично между опорами вала
Симметрично между опорами вала+

6. Каким материалам для изготовления небольших зубчатых колес закрытых передач следует отдавать предпочтение:

Среднеуглеродистые стали обыкновенного качества без термообработки
Малоуглеродистые и легированные стали с поверхностной химико-термической обработкой+
Среднеуглеродистые качественные и легированные стали с объемной закалкой

7. От чего не зависит коэффициент прочности зубьев по изгибным напряжениям (формы зуба):

Числа зубьев
Формы выкружки у основания зуба
Материала+

8. Как изменится напряжение изгиба, если нагрузка на передачу увеличится в четыре раза:

Возрастет в четыре раза+

Возрастет в два раза
Не изменится

9. Какой вид разрушения зубьев наиболее характерен для закрытых, хорошо смазываемых, защищенных от загрязнений зубчатых передач:

Истирание зубьев
Заедание зубьев
Усталостное выкрашивание поверхностного слоя на рабочей поверхности зуба+

10. При проектировании закрытой зубчатой передачи выполняют следующие основные расчеты:

Рассчитывают диаметры
Рассчитывают и назначают межосевое расстояние+
Рассчитывают и назначают модуль

11. В каком случае можно применить червячную передачу: V_p

Скрещиваются под прямым углом+
Пересекаются под некоторым углом
Оси валов параллельны

12. Как обычно в червячных передачах передается движение:

От колеса к червяку
От червяка к колесу+
И от колеса к червяку, и наоборот

13. Червячную передачу в общем случае характеризуют следующие параметры:

Передаточное число+
Число заходов червяка
Межосевое расстояние

14. В машиностроении применяются червячные передачи с червяками:

Конвolutным
Эвольвентным
Архимедовым+

15. Чему равна скорость скольжения в зацеплении червячной пары:

Больше окружной скорости на червяке+
Окружной скорости на колесе
Окружной скорости на червяке

16. К какому виду механических передач относятся цепные передачи:

Трением с непосредственным касанием рабочих тел
Зацеплением с промежуточной гибкой связью+
Трением с промежуточной гибкой связью

17. Характеризуя цепные передачи, обычно отмечают:

Малые нагрузки на валы звездочек
Широкий диапазон межосевых расстояний

Отсутствие скольжения+

18. Укажите цепи, предназначенные для работы при больших скоростях:

Грузовые
Приводные+
Тяговые

19. При каком взаимном расположении валов возможно применение цепной передачи:

Пересекаются под некоторым углом
Скрещаются под любым углом
Оси валов параллельны+

20. К приводным относятся следующие цепи:

Роликовые
Круглозвенные+
Зубчатые

21. По форме сечения ремня различают передачи:

Клиноременные+
Плоскоременные
Поликлиноременные

22. Характеризуя ременную передачу, отмечают ее качества:

Повышенные габариты
Плавность, безударность работы+
Широкий диапазон межосевых расстояний

23. При малом межосевом расстоянии и большом передаточном числе, какую передачу предпочтительно применить:

Плоскоременную
Плоскоременную перекрестную
Клиноременную+

24. На какой ветви и как ставится натяжной ролик в ременной передаче с натяжным роликом:

На ведущей, оттягивая ветвь
На ведомой, прижимая ветвь+
На ведущей, прижимая ветвь

25. Укажите передаточные механизмы, в которых фрикционные передачи получила наибольшее распространение:

Редукторы
Вариаторы+
Мультипликаторы

26. Укажите передаточные механизмы, в которых фрикционные передачи получила наибольшее распространение:

Редукторы
Вариаторы+
Мультипликаторы

27. Из отмеченных недостатков фрикционных передач:

Равномерность вращения+
Большие нагрузки на валы и подшипники
Необходимость в специальных прижимных устройствах

28. Если один из катков фрикционной передачи обтянуть кожей, то:

Увеличится коэффициент трения
Должна быть снижена сила, прижимающая катки
Увеличится коэффициент, учитывающий скольжение+

29. Для работы фрикционной передачи необходима сила, прижимающая катки друг к другу. Какова величина этой силы по отношению к полезному окружному усилию:

Всегда больше+
Всегда меньше
Может быть и больше и меньше

30. Во фрикционной передаче коническими катками между пересекающимися осями, внешнюю прижимающую катки силу как следует прикладывать:

Перпендикулярно осям катков
Вдоль осей катков+
Перпендикулярно линии соприкосновения катков

**Задания для выполнения контрольной работы
по дисциплине Детали машин и основы конструирования**

**Номер задания выбирается по последней цифре зачетной книжки
обучающегося**

Задание 1

Рассчитать болты дисковой муфты (Рис.1). Передаваемая муфтой мощность N , угловая скорость муфты ω , число болтов Z . Значение этих параметров и характерных диаметров муфты представлены в таблице 1. Материал муфты – чугун, материал болтов – сталь 35.

Задачу решить в двух вариантах:

- 1) Болты поставлены в отверстия с зазором;
- 2) Болты точно пригнаны в отверстия;

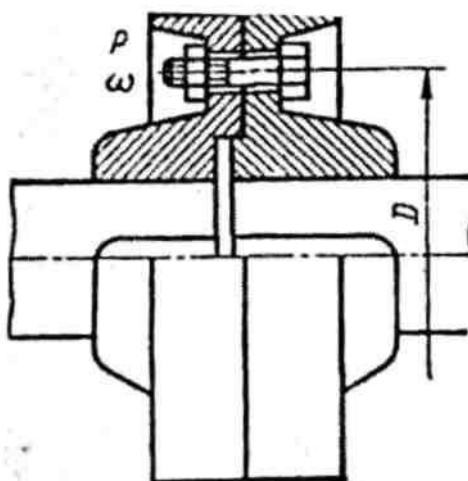


Рис 1. Схема муфты.

Таблица 1

Величина	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N , кВт □ ω ,	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
рад/с	10	12	12	15	15	12	12	12	15	15

Z,шт	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8
д.,мм	200	220	220	240	240	250	250	270	280	290
д1,мм	180	200	200	215	215	225	225	240	250	260
Д2,мм	220	240	240	265	265	275	275	300	310	320

Задание 2

Рассчитать болты, соединяющие крышку с цилиндрическим сосудом, в котором содержится сжатый воздух (рис.2).

Давление воздуха по манометру P . Наружный диаметр центрирующего выступа крышки и внутренний диаметр уплотняющей прокладки D . Количество болтов Z . Материал болтов сталь 35. Значения P , D , Z приведены в таблице 2.

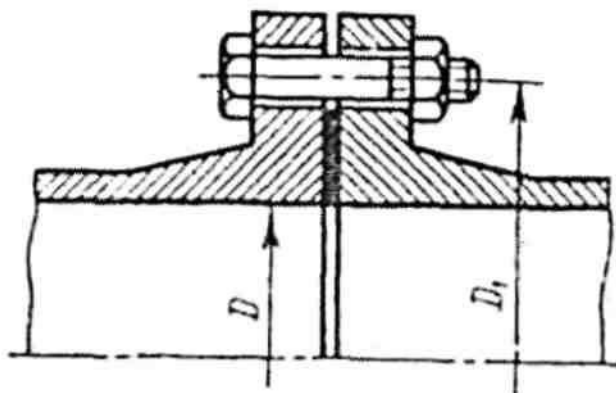


Рис.2. Расчётная схема

Таблица 2

Величина	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , МПа	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.2	1.5	1.5
D , мм	300	300	350	350	400	400	400	450	450	500
Z	4	4	4	6	6	6	8	8	8	8

Задание 3

Рассчитать винт и гайку домкрата (рис.3). Вес груза F приведен в таблице 3. Материал винта сталь 40, гайки – бронза.

Винт самотормозящейся с трапецеидальной резьбой. Коэффициент трения на поверхности резьбы винта принять равным 0,1

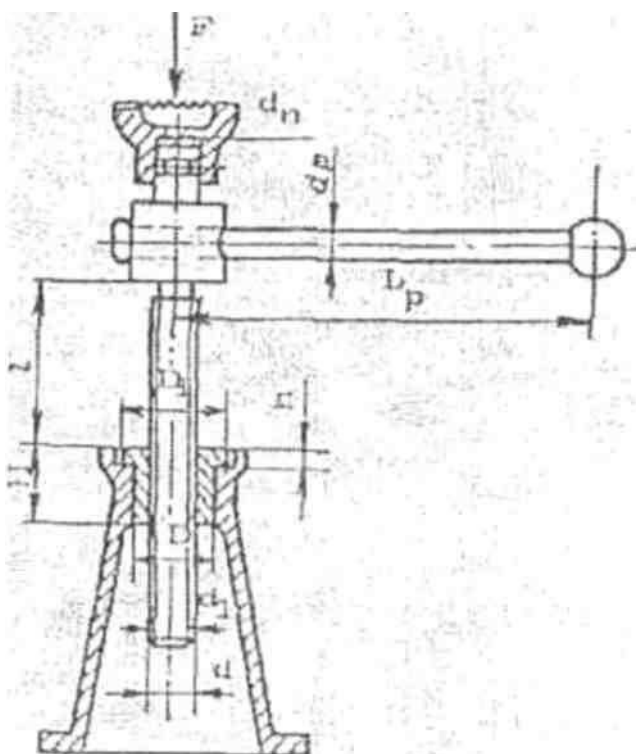


Рис.3. Схема домкрата

Таблица 3

Величина	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
F, кН	35	40	45	55	60	65	70	75	80	90

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

5.1. Критерии оценивания качества выполнения лабораторного практикума

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена правильно и студент ответил на все вопросы, поставленные преподавателем на защите.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если лабораторная работа выполнена не правильно или студент не проявил глубоких теоретических знаний при защите работы

5.2 Критерии оценивания тестирования

Оценка «зачтено», если правильные ответы составляют 100 - 60%

Оценка «не зачтено», если правильные ответы составляют менее 60 %

5.3. Критерии оценивания контрольной работы

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если

- выполненные задания представлены в установленные сроки, в полном объеме, не требуют дополнительного времени на завершение;
- соблюдены требования, предъявляемые к контрольным работам;
- отсутствуют грубые ошибки;
- для выражения мыслей не используется упрощенно-примитивный язык;

оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если

- работа не сдана в срок или имеет большое число ошибок в вычислениях;
- работа оформлена в высшей степени небрежно;
- при защите обучающийся демонстрирует существенное непонимание проблемы;
- не смог сформировать практические навыки работы при решении типовых задач;
- некорректно использует терминологию;

5.4 Критерии оценивания зачета

Оценка «зачтено» выставляется знание предусмотренного программой материала, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «не зачтено» – за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за неумение ориентироваться в материале, за незнание основных понятий дисциплины.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина	«Детали машин и основы конструирования»
Реализуемые компетенции	<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p> <p>ОПК-5 Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;</p>
Индикаторы достижения компетенций	<p>УК-9.1. Владеет знаниями в области дефектологии социальной и профессиональной сфер.</p> <p>УК-9.2. Демонстрирует умение применять дефектологические знания при выполнении профессиональных задач.</p> <p>УК-9.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства в социальной и профессиональной сферах.</p> <p>ОПК-5.1. Способен осуществлять выбор и, при необходимости, разрабатывать рациональные нормативы эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и хранения транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>ОПК-5.2. Способен разрабатывать и реализовывать мероприятия по совершенствованию организационно-управленческой структуры предприятий по эксплуатации, хранению, техническому обслуживанию, ремонту и сервису транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования</p> <p>ОПК-5.4. Способен находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) при долгосрочном и краткосрочном планировании и определении рационального решения</p>
Трудоемкость, з.е./час	2/72
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	<p>Зачет в 5 семестре ОФО</p> <p>Зачет в 6 семестре ЗФО</p>