

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Воронежский государственный архитектурно-строительный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор строительного-технологического
института

_____ Власов В. В.

«_____» _____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Детали машин и оборудование для строительства»

Направление подготовки академического бакалавра 18.03.01 «Химическая технология»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Автор программы _____ Р.А. Жилин, к.т.н., доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры строительной техники и инженерной механики

«___» _____ 2015 года Протокол № _____

Зав. кафедрой СТИМ _____ В.А. Жулай

Воронеж 2015

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями дисциплины «Детали машин и оборудование для строительства» являются: изучение общих вопросов конструирования, теории, расчётов и конструирования деталей и узлов общемашиностроительного применения, которые широко используются в подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машинах и оборудовании; приобретение навыков разработки с использованием информационных технологий и прикладных программ расчета узлов и агрегатов, конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основной задачей дисциплины является изучение методов, правил и норм проектирования деталей, исходя из заданных условий их работы в машине, обеспечивающих придание деталям наиболее выгоднейших форм, размеров, а также выбор необходимых материалов, степени точности, качества поверхности и назначение технических условий изготовления деталей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Детали машин и оборудование для строительства» относится к базовой части блока «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. Изучение дисциплины «Детали машин и оборудование для строительства» требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам:

Инженерная графика;

Информатика;

Материаловедение;

Прикладная механика;

На основе изучения этих дисциплин студент должен:

Знать:

основные законы механики, основные виды механизмов, классификацию, их функциональные возможности и области применения; методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов; влияния условий эксплуатации на структуру и свойства современных металлических и неметаллических материалов; механические свойства конструкционных материалов.

Уметь:

использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; выполнять чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с требованиями к конструкторской документации; идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики; идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы; пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.

Владеть:

средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов на ПЭВМ); основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.

Дисциплина «Детали машин и оборудование для строительства» является предшествующей для комплекса дисциплин профессионального цикла, в которых рассматриваются вопросы конструирования узлов и агрегатов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Детали машин и оборудование для строительства» направлен на формирование следующих компетенций:

- обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-11);
- налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-13);
- проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования (ПК-14);
- готов к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-15);
- анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-16);
- способен анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-17);
- использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-24).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям.

Уметь:

рассчитывать типовые детали, механизмы (валы, соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) и несущие конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.

Владеть:

инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Детали машин и оборудование для строительства» составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:	–	–
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	54	54
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Самостоятельная работа (всего)	90	90
В том числе:	–	–
Курсовой проект (работа)	36	36
Контрольная работа	–	–
Вид промежуточной аттестации (зачет)	ЗаО	ЗаО
Общая трудоемкость	час	180
	зач. ед.	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Введение. История развития и основные задачи курса «Детали машин и оборудование для строительства». Классификация механизмов, узлов и деталей машин.	- Введение в курс деталей машин и основ конструирования. Роль машин в повышении производительности труда. Краткий исторический обзор развития конструкций деталей машин. Особенности и достижения Российского и зарубежного машиностроения. Основные задачи курса деталей машин и основ конструирования. Связь курса с теоретическими и специальными дисциплинами. Основные направления в развитии конструкций машин. - Классификация механизмов, узлов и деталей машин: корпусные детали, соединения, передачи, валы и оси, муфты, подшипники, пружины и рессоры, специфические детали.
2	Основы конструирования механизмов и расчёта деталей машин	Требования, предъявляемые к деталям машин. Последовательность и этапы конструирования узлов и машин. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Критерии работоспособности деталей машин, влияющие на них факторы и основы их расчёта. Состав и возможности системы автоматизированного проектирования

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		APM WinMachine. • Общие основания выбора запасов прочности и допускаемых напряжений в деталях машин. Учёт фактора времени и переменности режима работы. Основы расчёта деталей машин на прочность при постоянных и переменных напряжениях. • Трение и износ в машинах. Основные виды изнашивания: абразивное изнашивание, при схватывании, коррозионное изнашивание. Основы триботехники. Расчёт деталей машин на износ. • Жёсткость деталей машин. Основные понятия и виды. Расчёт при различных видах соединения. Основные понятия о теплостойкости и виброустойчивости. Расчёт деталей машин на теплостойкость и виброустойчивость. Надёжность и долговечность.
3	Соединения деталей, их основные виды, назначение и расчёт	• Соединения и их классификация. Сварные соединения и их роль в машиностроении. Расчёт сварных швов на прочность. Заклёпочные соединения. Классификация. Основные типы заклёпок, применяемые материалы. Расчёт на прочность заклёпочных швов. Сварные, паяные и клеевые соединения. Классификация и конструкция, расчет. • Соединения с натягом. Классификация, конструкция, расчёт. Резьбовые соединения. Классификация, назначение и применение. Материалы, применяемые для изготовления, ТО, покрытия. Расчёт резьбовых соединений, технологии изготовления. • Шпоночные, зубчатые, профильные и штифтовые соединения. Назначение, применение, классификация и расчёт на смятие и на срез. Клеммовые соединения. Классификация, конструкция, расчёт. • Особенности подготовки исходных данных, расчета и проектирования соединений деталей машин с использованием модуля APM Joint.
4	Механические передачи	• Передачи. Назначение и роль передач в машинах. Классификация механических передач. Передачи трением и передачи зацеплением. Общие кинематические и энергетические соотношения для механических передач. Фрикционные передачи. Области применения. Основы теории и работы. Геометрическое и упругое скольжение. Элементы конструкций. Материалы и расчёт. • Ремённые передачи. Общие сведения и основные характеристики. Основные типы и материалы плоских и клиновых ремней. Усилия и напряжения в ремне, расчет на прочность. • Цепные передачи. Основные параметры. Критерии работоспособности и расчёт. Элементы конструкций. Натяжные устройства. • Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач. Области применения. Стандартные параметры зубчатых передач. Критерии работоспособности и виды выхода

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
		из строя зубчатых передач. Изготовление и отделка зубьев. - Расчёт зубчатых передач на изгиб и контактную прочность. Конструкции зубчатых колёс. Передачи с круговидным зацеплением М. Л. Новикова. Особенности расчёта косозубых, шевронных и конических передач. - Червячные передачи. Классификация и геометрия червячных передач. Основы теории, работа и детали червячных передач. Расчёт червячных передач. - Планетарные и волновые передачи. Классификация. Основы теории и расчёта. Конструкции деталей передач. Рычажные передачи. Общие сведения, основы расчёта. Передачи винт-гайка. Классификация, основы теории и расчёта. Конструкции основных элементов. - Особенности подготовки исходных данных, расчёта и проектирования соединений деталей машин с использованием модуля APM Trans.
5	Валы и оси, подшипники, муфты, упругие элементы, корпусные детали механизмов: классификация, конструктивные особенности и расчёт. Смазочные материалы	- Валы и оси. Классификация. Конструкции и материалы, применяемые для изготовления. Жёсткость и колебания. Расчёты валов и осей на прочность – проектные и проверочные. Методика расчёта валов на жёсткость и виброустойчивость. Уплотнительные устройства: виды, назначение, конструкции. - Особенности подготовки исходных данных, расчёта и проектирования соединений деталей машин с использованием модуля APM Shaft. - Подшипники. Общие сведения. Основные типы и параметры. Подшипниковые материалы. Критерии работоспособности и расчёта. Конструкции подшипников качения и скольжения. Расчёт подшипников качения и скольжения. Конструкции подшипниковых узлов. - Особенности подготовки исходных данных, расчёта и проектирования соединений деталей машин с использованием модуля APM Bear. - Муфты механических приводов. Классификация и работа. Конструкции различных видов. Расчёт одно- и многодисковых муфт. Подбор муфт по расчётным крутящим моментам и условиям работы. - Упругие элементы – пружины и рессоры. Классификация, конструкции, расчёт. - Корпусные детали механизмов. Основные элементы и выбор их параметров. Смазочные материалы.

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	Дисциплины профильной направленности	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Все-го час.
1.	Введение. История развития и основные задачи курса «Детали машин и оборудование для строительства». Классификация механизмов, узлов и деталей машин.	4	–	–	8	12
2.	Основы конструирования механизмов и расчёта деталей машин	10	12	–	18	40
3.	Соединения деталей, их основные виды, назначение и расчёт	6	12	–	20	38
4.	Механические передачи	10	14	–	22	46
5.	Валы и оси, подшипники, муфты, упругие элементы, корпусные детали механизмов: классификация, конструктивные особенности и расчёт	6	16	–	22	44

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
	Не предусмотрены учебным планом	

5.5. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1.	Расчёт и подбор электродвигателей для приводов различных механизмов.	6
2.	Определение общего передаточного числа и разбивка его на передачи.	2
3.	Расчёт шпоночных и шлицевых соединений.	4
4.	Расчёт зубчатых передач на контактную прочность.	8
5.	Расчёт зубчатых передач на изгиб.	8
6.	Расчёт валов и осей на прочность.	10
7.	Расчёт и подбор подшипников.	8
8.	Расчёт и подбор муфт.	4
9.	Расчёт корпусных деталей и смазки.	4

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

№ п.п.	Наименование
1.	Привод к цепному конвейеру для транспортировки узлов в сборочном цехе ремонтно-механического завода
2.	Привод к ленточному транспортеру многоковшового экскаватора.
3.	Привод распределительных шнеков асфальтоукладчика.
4.	Привод механизма подъема мачты экскаватора.
5.	Привод механизма передвижения мостового крана.
6.	Привод механизма хода экскаватора.
7.	Привод механизма подъема стрелы экскаватора.
8.	Привод мешалки.
9.	Привод ленточного конвейера.
10.	Привод механизма поворота экскаватора с цилиндро-планетарным редуктором.
11.	Привод ленточного транспортера для транспортировки гравия на асфальтобетонном заводе.
12.	Привод к механизму подъема главной лебедки экскаватора.
13.	Привод гравитационного бетоносмесителя.
14.	Привод ленточного транспортера роторного экскаватора.
15.	Привод транспортёра грейдер - элеватора.
16.	Привод к цепному конвейеру.
17.	Привод ротора экскаватора.
18.	Привод гравитационного бетоносмесителя.
19.	Привод роторного колеса экскаватора.
20.	Привод ленточного конвейера.
21.	Привод цепного конвейера для транспортировки узлов.
22.	Привод щековой дробилки.
23.	Привод (с коробкой скоростей) башенного крана.
24.	Привод ленточного конвейера.
25.	Привод стрелоподъемной лебедки экскаватора-крана.
26.	Привод рабочего органа многоковшового экскаватора.
27.	Привод хода самоходной гусеничной тележки.
28.	Привод механизма перемешивания лопастной бетономешалки.
29.	Привод к ленточному конвейеру.
30.	Привод ленточного конвейера питателя смесительной установки.

Содержание расчётно-пояснительной записки (стр..)	30- 40
- Введение	1- 2
- Общий расчёт привода.....	1- 2
- Кинематический и прочностной расчёт передач.....	10- 12
- Расчёт муфт и тормозов	1- 2
- Расчёт валов, осей и подшипников	5- 8
- Прочностной расчёт деталей	3- 5
- Расчёт базовых и корпусных элементов и деталей	3- 5
- Список использованной литературы	1- 2

Содержание графической части проекта:

1-й лист (A1) – Общий вид (с разрезом) редуктора привода.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция	Форма контроля	семестр
1	обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-11)	Тестирование (Т) Курсовая работа (КР) Зачет	6
2	налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-13)	Тестирование (Т) Зачет	6
3	проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования (ПК-14)	Тестирование (Т) Зачет	6
4	готов к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-15)	Тестирование (Т) Курсовая работа (КР) Зачет	6
5	анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-16)	Тестирование (Т) Курсовая работа (КР) Зачет	6
6	способен анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-17)	Тестирование (Т) Курсовая работа (КР) Зачет	6
7	использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-24)	Тестирование (Т) Курсовая работа (КР) Зачет	6

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет	Экзамен
Знает	классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)	–	–	+	+	+	–
Умеет	рассчитывать типовые детали, механизмы (валы, соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) и несущие конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)	–	–	+	+	+	–
Владеет	инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)	–	–	+	+	+	–

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего и межсессионного контроля знаний (зачёт) оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)	отлично	Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «отлично». Выполнение разделов КР с оценкой «отлично».
Умеет	рассчитывать типовые детали, механизмы (валы, соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) и несущие конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Владеет	инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Знает	классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)	хорошо	Полное или частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «хорошо». Выполнение разделов КР с оценкой «хорошо».
Умеет	рассчитывать типовые детали, механизмы (валы, соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) и несущие конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Владеет	инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Знает	классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)	удовлетворительно	Не полное или частичное посещение всех видов заня-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	рассчитывать типовые детали, механизмы (валы, соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) и несущие конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		тий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «удовлетворительно». Выполнение разделов КР с оценкой «удовлетворительно».
Владеет	инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Знает	классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)	неудовлетворительно	Частичное посещение всех видов занятий. Отчет лекций и практических работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно». Выполнение разделов КР с оценкой «неудовлетворительно».
Умеет	рассчитывать типовые детали, механизмы (валы, соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) и несущие конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Владеет	инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Знает	классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)	не аттестован	Непосещение всех видов занятий. Не выполнение прак-

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	рассчитывать типовые детали, механизмы (валы, соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) и несущие конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования при заданных нагрузках; пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ); пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		тических работ, тестирование с оценкой «неудовлетворительно». Невыполнение разделов КР.
Владеет	инженерной терминологией в области производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; навыками конструирования типовых деталей, их соединений, механических передач, подшипниковых узлов, приводных муфт, рам, станин, корпусных деталей, передаточных механизмов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		

7.2.2. Этапы промежуточной аттестации

В шестом семестре результаты промежуточной аттестации (курсовая работа) оцениваются по четырехбальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «не удовлетворительно».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	виды теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов, критерии, конструктивную эволюцию технических объектов, законы развития техники и их приложения (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24).	ОТЛИЧНО	Студент демонстрирует понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание основных положений смежных дисциплин. Все разделы КР выполнены правильно, в полном объеме и без отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Умеет	осуществлять теоретические и экспериментальные исследования на основе определённой цели и поставленных задач, проводить анализ полученных экспериментальных данных, делать полезные для практики выводы, ставить и анализировать задачи по созданию новых технических объектов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24).		
Владеет	методами организации и проведения научно-исследовательских работ, методами анализа полученных теоретических и экспериментальных данных, методиками описания конструктивной эволюции и анализа технических объектов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Знает	виды теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов, критерии, конструктивную эволюцию технических объектов, законы развития техники и их приложения (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24).	ХОРОШО	Студент демонстрирует твердые и достаточно полные знания всего программного материала. Все разделы КР выполнены правильно, в полном объеме с наличием несущественных отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Умеет	осуществлять теоретические и экспериментальные исследования на основе определённой цели и поставленных задач, проводить анализ полученных экспериментальных данных, делать полезные для практики выводы, ставить и анализировать задачи по созданию новых технических объектов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24).		
Владеет	методами организации и проведения научно-исследовательских работ, методами анализа полученных теоретических и экспериментальных данных, методиками описания конструктивной эволюции и анализа технических объектов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		
Знает	виды теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов, критерии, конструктивную эволюцию технических объектов, законы развития техники и их приложения (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24).	УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	Студент демонстрирует твердые и достаточно полное понимание основных разделов программного материала. Все разделы КР выполнены в основном правильно, но при неточностях и несущественных ошибках, в полном объеме с наличием отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Умеет	осуществлять теоретические и экспериментальные исследования на основе определённой цели и поставленных задач, проводить анализ полученных экспериментальных данных, делать полезные для практики выводы, ставить и анализировать задачи по созданию новых технических объектов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24).		
Владеет	методами организации и проведения научно-исследовательских работ, методами анализа полученных теоретических и экспериментальных данных, методиками описания конструктивной эволюции и анализа технических объектов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	виды теоретических и экспериментальных исследований машин и механизмов, критерии, конструктивную эволюцию технических объектов, законы развития техники и их приложения (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24).	не-удовлетворительно	Студент демонстрирует не понимание основных разделов программного материала. Выполнены не все разделы КР с неточностями и существенными ошибками, с наличием значительных отступлений от требований нормативных документов к оформлению конструкторской документации.
Умеет	осуществлять теоретические и экспериментальные исследования на основе определённой цели и поставленных задач, проводить анализ полученных экспериментальных данных, делать полезные для практики выводы, ставить и анализировать задачи по созданию новых технических объектов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24).		
Владеет	методами организации и проведения научно-исследовательских работ, методами анализа полученных теоретических и экспериментальных данных, методиками описания конструктивной эволюции и анализа технических объектов (ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях, практических занятиях: и в виде опроса теоретического материала и умения его практического применения, в виде проверки выполненных заданий и разделов КР, тестирования по отдельным темам.

Промежуточная аттестация осуществляется проведением зачета, защиты курсовой работы.

7.3.1. Примерные задания для тестирования

1. Каким показателем оценивают энергетическое совершенство машин и механизмов:

1. Массой 2. Габаритами 3*. Коэффициентом полезного действия
4. Передаточным числом

2. Какой из перечисленных вариантов термической или химико-термической обработки зубьев цилиндрических колес следует применить, чтобы получить минимальные габариты передачи:

1. Нормализацию 2. Улучшение 3. Закалку токами высокой частоты
4*. Нитроцементацию

3. Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 25$ и $Z_2 = 75$. С какой частотой n_2 будет вращаться колесо Z_2 , если шестерня имеет частоту $n_1 = 2400 \text{ мин}^{-1}$?

1. 7200; 2*. 800; 3. 1200; 4. 2400

4. Зубчатая коническая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 20$ и $Z_2 = 80$. На валу шестерни действует вращающий момент $T_1 = 250 \text{ Н} \cdot \text{м}$. Определите вращающий момент T_2 на валу колеса, если коэффициент полезного действия передачи $\eta = 0,95$.

1. 1000; 2. 2500; 3*. 950 4. 750

5. Цилиндрическая прямозубая передача образуется шестерней и колесом с числами зубьев соответственно $Z_1 = 20$ и $Z_2 = 100$. Определите межосевое расстояние передачи, если модуль зацепления $m = 5$ мм.

1. 600; 2*. 300; 3. 150 4. 450.

6. В зацеплении прямозубого цилиндрического колеса с шестерней действует окружное усилие $F_1 = 1000$ Н. Определите вращающий момент (Н·мм) на валу колеса, если модуль зацепления $m = 2$ мм, а число зубьев колеса $Z_2 = 50$.

1. 10000; 2*. 50000; 3. 25000 4. 5000.

7. Привод состоит из асинхронного электродвигателя, муфты и двухступенчатого редуктора. Мощность электродвигателя P_d , частота вращения вала электродвигателя $n_d = 2840$ мин⁻¹. Изменится ли вращающий момент на выходном валу редуктора, если в приводе применить двигатель той же мощности P_d , но с частотой вращения вала $n_d = 1420$ мин⁻¹?

1. Момент не изменится 2*. Момент увеличится в два раза 3. Момент уменьшится в два раза

8. Как определить общий коэффициент полезного действия передаточного механизма η_0 , имеющего в своем составе несколько последовательно соединенных передач?

1. $\eta_0 = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3 + \dots$; 2*. $\eta_0 = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots$; 3. $\eta_0 = \eta_1 - \eta_2 - \eta_3 - \dots$;

9. Изменяются ли габариты цилиндрической передачи, если вместо термической обработки зубьев улучшить их нитроцементацию?

- 1*. Уменьшатся 2. Увеличатся 3. Не изменятся

10. Какие достоинства имеют соединения посадкой на конус?

1. Высокая нагрузочная способность 2. Технологичность изготовления
3*. Точность центрирования 4*. Простота сборки и разборки 5*. Герметичность

11. С помощью какой передачи зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых пересекаются?

1. Цилиндрической 2*. Конической 3. Червячной
4. Гипоидной 5. Винтовой 6. Цепной

12. С помощью каких передач зацеплением можно передать вращение между валами, геометрические оси которых перекрещиваются?

1. Цилиндрической 2. Конической 3*. Червячной
4*. Гипоидной 5*. Винтовой 6. Цепной

13. В червячной передаче двухвитковый червяк ($Z_1 = 2$) вращается с частотой $n_1 = 1000$ мин⁻¹ и зацепляется с червячным колесом, имеющим число зубьев $Z_2 = 50$. С какой частотой n_2 будет вращаться червячное колесо?

- 1*. 40; 2. 20; 3. 500.

14. В клиноременной передаче предварительное натяжение ремня осуществляют одним из способов: изменением межосевого расстояния или с помощью натяжного ролика, устанавливаемого на ведомой ветви передачи. Какой способ предварительного натяжения обеспечит большую долговечность ремня?

- 1*. Изменением межосевого расстояния 2. С помощью натяжного ролика

15. Какую одноступенчатую передачу зацеплением следует применить при проектировании передаточного механизма привода с передаточным числом $U = 25$, если основным требованием, предъявляемым к нему, является бесшумность?

1. Цилиндрическую 2. Коническую 3*. Червячную
4. Гипоидную 5. Винтовую 6. Цепную

16. Из каких соображений назначают длину ступицы зубчатого колеса?

1*. Боковой устойчивости колеса

2. Минимальных габаритов

3*. Нагрузочной способности соединения колеса с валом

17. Какое из перечисленных соединений зубчатого колеса с валом будет иметь наибольшую нагрузочную способность (передает наибольший вращающий момент): шпоночное соединение, зубчатое (шлицевое) или соединение штифтом, установленным в радиальном направлении?

1. Шпоночное соединение

2*. Зубчатое (шлицевое)

3. Соединение штифтом, установленным в радиальном направлении

18. Привод состоит из электродвигателя, цилиндрического редуктора, цепной и ременной передач. В какой последовательности от электродвигателя следует расположить эти передачи?

1. Цепная передача - редуктор - ременная передача

2*. Ременная передача - редуктор - цепная передача

3. Ременная передача - цепная передача - редуктор

4. Цепная передача - ременная передача - редуктор

5. Редуктор - ременная передача - цепная передача

6. Редуктор - цепная передача - ременная передача

19. Привод состоит из электродвигателя, червячного редуктора и ременной передачи. В какой последовательности от электродвигателя следует расположить редуктор и ременную передачу?

1. Редуктор - ременная передача

2*. Ременная передача - редуктор

20. Почему соединения тонкостенных несущих деталей машин, подверженных в процессе эксплуатации действию динамических нагрузок, выполняют с помощью заклепок?

1. Соединение имеет внешний красивый вид

2. Технологично в изготовлении

3*. Хорошо воспринимает динамические нагрузки

21. Вал установлен на подшипниках качения по схеме "враспор". Какие подшипники качения следует применить в опорах, если на валу установлено червячное колесо?

1. Радиальные с цилиндрическими роликами

2. Упорные

3*. Радиально-упорные

22. Что такое работоспособность?

1. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

2. Свойство объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки.

3. Способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.

23. Что такое надежность?

1. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

2. Свойство объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки.

3. Способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.

24. Что такое износостойкость?

1. Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

2. Свойство объекта сохранять работоспособность в течение заданного промежутка времени или требуемой наработки.

3. Способность детали сохранять необходимые размеры трущихся поверхностей в течение заданного срока службы.

25. Какие детали называются технологичными?

1. Которые могут занимать свои места в машине без дополнительной обработки.

2. Требующие минимальных затрат средств, времени и труда в производстве, эксплуатации и ремонте.

3. 1 и 2.

26. Какие детали называются взаимозаменяемыми?

1. Которые могут занимать свои места в машине без дополнительной обработки.

2. Требующие минимальных затрат средств, времени и труда в производстве, эксплуатации и ремонте.

3. 1 и 2.

27. Назначение механических передач.

1. Передача механической энергии от двигателя к исполнительному органу машины или прибора.

2. Передача механической энергии с преобразованием скоростей, моментов и видов движения.

3. Привод в действие рабочих валов машин.

28. Машиностроительное понятие соединение.

1. Любой вид соединения деталей. 2. Подвижные соединения. 3. Неподвижные соединения.

29. Что рассчитывается в заклепочном соединении.

1. Заклепки.

2. Соединяемые детали.

3. 1 и 2.

30. Как рассчитываются резьбовые соединения?

1. На растяжение.

2. На срез.

3. На растяжение с кручением.

4. В зависимости от схемы нагружения.

31. Что указано в обозначении Гайка М12-6Н ГОСТ 2524-74?

1. Внутренний диаметр резьбы. 2. Наружный диаметр резьбы. 3. Шаг резьбы.

32. Каков угол профиля метрической резьбы?

1. 60 град.

2. 55 град.

3. 30 град.

33. Что применяется для стопорения резьбовых деталей?

1. Контргайка.

2. Шайбы пружинные и стопорные.

3. Шплинт.

4. Все указанные типы деталей.

34. Какими основными параметрами характеризуется резьба?

1. Диаметрами резьбы.

2. Формой и размерами профиля.

3. Шагом, числом заходов, углом подъема витков.

4. Всеми указанными параметрами.

35. Какой параметр зубчатого зацепления стандартизован?

1. Модуль.

2. Шаг по делительной окружности.

3. Делительная окружность.

36. Что представляет собой расчетная схема при определении напряжений изгиба зубьев?

1. Консольная балка на упругом основании, нагруженная распределенной нагрузкой.
2. Консольная балка с жесткой заделкой, нагруженная сосредоточенной силой.

37. Какие из указанных параметров цилиндрических зубчатых передач стандартизованы?

- A. Модуль; B. Передаточное число; C. Межосевое расстояние;
D. Диаметр колеса; E. Число зубьев шестерни; P. Число зубьев колеса.

1. A и C. 2. A, B и C. 3. C и B. 4. E и P.

38. Какие силы действуют в зацеплении прямозубых конических колес?

1. Окружная сила. 2. Осевая сила. 3. Радиальная сила.
4. Все указанные силы.

39. Как определяется общее передаточное число цилиндрического двухступенчатого редуктора?

1. $U_S = U_1 + U_2$. 2. $U_S = U_1 \cdot U_2$. 3. $U_S = U_1 / U_2$.

40. Какие силы действуют в червячном зацеплении?

1. Окружная сила. 2. Осевая сила. 3. Радиальная сила.
4. Все указанные силы.

41. Каков рекомендуемый диапазон передаточных чисел одноступенчатых червячных редукторов?

1. $U = 8 \dots 63$. 2. $U = 2 \dots 6,3$. 3. $U > 6,3$.

42. Какое условие прочности положено в основу расчета зубчатых колес закрытых зубчатых передач?

1. Расчет зубьев на изгиб. 2. Расчет зубьев на контактную прочность.
3. Расчет зубьев на смятие.

43. Каков рекомендуемый диапазон передаточных чисел цилиндрических одноступенчатых редукторов?

1. $U = 8 \dots 63$. 2. $U = 2 \dots 6,3$. 3. $U = 4 \dots 25$.

44. Как определяется межосевое расстояние червячной передачи?

1. $a_w = (q + z_2) \cdot 0,5m$. 2. $a_w = (z_1 + z_2) \cdot 0,5m$. 3. $a_w = d_1 + d_2$.

45. Какие силы действуют в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?

1. Окружная и осевая силы. 2. Окружная и радиальная силы.
3. Радиальная и осевая силы.

46. Как определяется межосевое расстояние цилиндрической зубчатой передачи?

1. $a_w = (z_1 + z_2) \cdot 0,5m$. 2. $a_w = (d_1 + d_2) / m$. 3. $a_w = (z_1 + z_2) \cdot q$.

47. Где расположена наиболее опасная точка при расчете зуба колеса на изгиб?

1. В ножке зуба со стороны растягивающих напряжений.
2. В ножке зуба со стороны сжимающих напряжений. 3. В середине основания зуба.

48. Передаточное число цилиндрической передачи находится по формуле:

1. $U = z_2 / (1 \dots 4)$. 2. $U = \operatorname{ctg} \delta_1$. 3. $U = z_2 / z_1$. 4. $U = z_{\delta_2} / z_{\delta_1}$.

49. Соотношение модулей червячной передачи:

1. $m_{\text{тн}} = (1 - 0,5\psi_b R_e) \cdot m_{\text{те}}$. 2. $m_t = m_n$. 3. $m_{S_1} = m_{S_2}$. 4. $m_t = m_n / \cos \beta$.

50. Делительный диаметр червяка определяется:

$$1. d_1 = m_n \cdot z_1 / \cos \beta \quad 2. d_{m_1} = 2(R_e - 0,5b) \cdot \sin \delta_1 \quad 3. d_1 = m \cdot z_1 \quad 4. d_1 = m \cdot q.$$

51. Сила нормального давления между парой контактирующих зубьев цилиндрической косозубой передачи находится:

$$1. F_n = F_t / \cos \alpha \quad 2. F_n = F_t / (\cos \alpha \cdot \cos \lambda) \\ 3. F_n = F_t / (\cos \alpha \cdot \cos \beta) \quad 4. F_n = F_t / (\cos \alpha / \cos \beta).$$

52. Формула проверочного расчета на выносливость по напряжениям изгиба и сжатия конической передачи:

$$1. \sigma_F = [1,54 \cdot T_2 \cdot K_F / (d_1 \cdot d_2 \cdot m)] \cdot \gamma_F \leq C; \\ 2. \sigma_F = [(2T_2 \cdot K_F) / (z_2 \cdot b_2 \cdot m^2)] \cdot \gamma_F \leq [\sigma_F]; \\ 3. \sigma_F = (2T_2 \cdot h \cdot 6 \cdot K_F) / (0,85 \cdot d_{m2} \cdot b \cdot S^2) \leq [\sigma_F]; \\ 4. \sigma_F = [(2T_2 \cdot K_F) / (z_2 \cdot b_2 \cdot m^2)] \cdot \gamma_F \cdot \gamma_\beta \leq [\sigma_F].$$

53. Формула для проектного расчета червячной передачи на выносливость по контактным напряжениям:

$$1. d_{e_2} \geq \sqrt[3]{[950 / ((1 - 0,5\psi b R_e) \cdot [\sigma_H])]^2 \cdot (T_2 \cdot K_H \cdot U) / \psi b R_e}; \\ 2. a_w \geq [(z_2 / q) + 1] \cdot \sqrt[3]{[170 / ((z_2 / q) \cdot [\sigma_H])]^2 \cdot T_2 \cdot K_H}; \\ 3. a_w \geq (u \pm 1) \cdot \sqrt[3]{[C / (u \cdot [\sigma_H])]^2 \cdot (T_2 \cdot \psi \psi b)}; \\ 4. a_w \geq (u \pm 1) \cdot \sqrt[3]{[C / (u \cdot [\sigma_H])]^2 \cdot (T_2 \cdot K_H / \psi \psi b)}.$$

54. Достоинством открытой цепной передачи является:

1. Бесшумность работы.
2. Компактность.
3. Большое межосевое расстояние при сохранении постоянства передаточного числа.
4. Плавность работы.

55. Формула для проектного расчета открытой цилиндрической передачи:

$$1. m \geq \sqrt[3]{\frac{2T \cdot K_F \cdot Y_F \cdot \gamma}{z \cdot \psi_{bm} \cdot [\sigma]_F}} \quad 2. m \geq \sqrt[3]{\frac{2,36T \cdot K_F \cdot Y_F \cdot \gamma}{z \cdot \psi_{bm} \cdot [\sigma]_F}} \quad 3. m \geq \sqrt[3]{\frac{2T \cdot K_F \cdot Y_F \cdot \gamma}{a \cdot \psi_{bm} \cdot [\sigma]_F}}$$

56. Недостатками открытой ременной передачи является:

1. Большая шумность;
2. Непостоянство передаточного числа;
3. Нельзя применять в закрытых помещениях;
4. Необходимость смазки.

57. Натяжение ведущей ветви ременной передачи определяется по формуле:

$$1. F_l = F_0 + F_t/2 \quad 2. F_l = F_t + F_v + F_f \quad 3. F_l = 2T/d_l \\ 4. F_l = F_t + F_v + F_f + F_0.$$

58. Сила давления на валы в цепной передаче определяется по формуле:

$$1. F = F_t + 2F_f = K_B \cdot K_1 \cdot F_t \quad 2. F = 2F_0 \cdot \sin \alpha / 2 \quad 3. F = (2T/d) \cdot \operatorname{tg} \alpha \\ 4. F = 2F_0 \sin \alpha / 2.$$

59. Основным критерием работоспособности цепной передачи является:

1. Изгибная прочность зубьев звездочки.

2. Контактные напряжения в шарнирах.
3. Износостойкость зубьев звездочки.
4. Контактная прочность зубьев звездочки.

60. Межосевое расстояние клиноременной передачи определяется по формуле:

1. $a = (d_1 + d_2)/2$.
2. $a = (30...50)t$.
3. $0,55(D_1 + D_2) + h \leq a \leq 2(D_1 + D_2)$.
4. $a = (30...50) \cdot t + 40$.

61. Наименее прочный элемент фрикционной муфты рассчитывается по формуле:

1. $P = 2T \cdot K / 1,8b \cdot d^2 \leq [P]$.
2. $P = 2T \cdot K / D_m \cdot f \cdot Z \cdot A \leq [P]$.
3. $P = 2T \cdot K / D_m \cdot d_n \cdot 2 \cdot L \leq [P]$.
4. $P = 2T \cdot K / 2b \cdot d^2 \leq [P]$.

62. Какие факторы определяют момент, передаваемый фрикционной передачей?

1. Сила прижатия тел трения.
2. Коэффициент трения поверхностей качения.
3. Оба указанных фактора.

63. Какие параметры клиновых ремней стандартизованы?

1. Ширина.
2. Высота.
3. Угол профиля.
4. Все указанные параметры.

64. По каким напряжениям рассчитываются приводные цепи?

1. По напряжениям растяжения в звеньях цепи.
2. По контактным давлениям в шарнирах цепи.
3. По напряжениям среза в осях цепи.

65. Как влияет рядность цепи на несущую способность цепной передачи?

1. Снижает.
2. Увеличивает.
3. Не изменяет.

66. В каких пределах принимается диаметр ступицы стальных колес в зависимости от диаметра вала?

1. $D = (1,6...1,7) \cdot d$.
2. $D = (1,7...1,8) \cdot d$.
3. $D = (2,0...2,5) \cdot d$.

67. В каких пределах принимается длина ступицы в зависимости от диаметра вала?

1. $L = (1,2...1,5) \cdot d$.
2. $L = (1,5...2,0) \cdot d$.
3. $L = (0,2...0,3) \cdot d$.

68. Какая рекомендуется минимальная толщина стенок корпуса литого редуктора?

1. $\delta \geq 8 \text{ мм}$.
2. $\delta = (1...2) \text{ мм}$.
3. $\delta = (5...6) \text{ мм}$.

69. На каком валу редуктора вращающий момент наибольший, если $n_1 > n_2 > n_3$?

1. T_1
2. T_2 .
3. T_3 .

70. На каком валу редуктора частота вращения наибольшая, если $T_1 < T_2 < T_3$?

1. n_1 .
2. n_2 .
3. n_3 .

71. Какой вид нагрузки могут воспринимать цилиндрические роликоподшипники?

1. Радиальную силу.
2. Осевую силу.
3. Радиальную и осевую силы.

72. Какие смещения валов может компенсировать глухая муфта?

1. Осевое смещение.
2. Радиальное смещение.
3. Муфта не компенсирует смещение.

73. Какой тип нагрузки может воспринимать радиальный шарикоподшипник?

1. Только радиальную силу.
2. Только осевую силу.

3. Радиальную и небольшую осевую силу.

74. Какие муфты применяют во избежание поломки деталей при перегрузках?

1. Обгонные. 2. Самодействующие. 3. Предохранительные.

75. Каков КПД зубчатых передач на подшипниках качения?

1. 0,94...0,97. 2. 0,2...0,4. 3. 0,3.

76. Что является критерием работоспособности подшипников качения?

1. Усталостное выкрашивание поверхностных слоев.
2. Предел прочности материала на сжатие.
3. Предел упругости.

77. Что обеспечивают маслоуказатели?

1. Регулировку уровня масла.
2. Визуальный контроль уровня масла.
3. Регулировку подачи масла.

78. Какой размер вала под подшипником № 8210?

1. 50 мм. 2. 82 мм. 3. 210 мм.

79. Что необходимо учитывать при выборе типа и размеров подшипников качения?

1. Характер, величину и направление нагрузки.
2. Число оборотов вращающегося кольца подшипника.
3. Необходимую долговечность.
4. Все указанные факторы.

80. Какой тип подшипника указан в обозначении № 305?

1. Шариковый радиальный.
2. Шариковый сферический.
3. Шариковый упорный.

81. Как изменяется вязкость масла при повышении температуры?

1. Уменьшается.
2. Увеличивается.
3. Не изменяется.

82. Наименее прочным элементом в зубчатой муфте является:

1. Зубья.
2. Втулка.
3. Тор.
4. Фрикционный диск.

83. Формула для расчета вала на сопротивление усталости:

1.
$$S = \frac{S_\sigma \cdot S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}} \leq [S]$$

2.
$$S = \frac{S_\sigma \cdot S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 + S_\tau^2}} \geq [S]$$

3.
$$S = \frac{S_\sigma \cdot S_\tau}{\sqrt{S_\sigma^2 - S_\tau^2}} \geq [S]$$

7.3.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Поясните, в чем отличие термина «передаточное число» от термина «передаточное отношение».
2. Назовите основные характеристики, используемые в кинематических и энергетических соотношениях механических передач.
3. Приведите зависимости для определения общего КПД передачи.
4. Приведите зависимости для определения общего передаточного числа передачи.
5. Приведите зависимости для определения частоты вращения валов передачи.
6. Приведите зависимости для определения вращающих моментов на валах передачи.
7. Приведите зависимости для определения мощностей, передаваемых валами передачи.
8. Какие документы необходимы для конструирования машины?
9. Какие этапы включает процесс конструирования?
10. В чем отличие проектирования от конструирования?
11. Какие нагрузки относят к динамическим?
12. Объясните понятие номинальной и расчетной нагрузки.
13. Как определить число циклов нагружения за время работы детали?
14. Какой из циклов нагружения самый неблагоприятный и почему?
15. Какие характеристики механической передачи непосредственно влияют на теплообразование в механизмах, связанное с работой трения?
16. Назовите основную причину возникновения шума при работе машин.
17. Какая разница между прочностью и жесткостью деталей?
18. Что называют пределом выносливости?
19. Какие бывают концентраторы напряжений и как они влияют на выносливость детали?
20. Основные типы шпонок, области их применения?
21. Как проводится расчет шпонок на прочность?
22. Виды шлицевых соединений и способы их центрирования?
23. Какие способы центрирования прямобочных шлицевых соединений позволяют получить наибольшую точность центрирования?
24. Критерии работоспособности шлицевых соединений?
25. Назначение, виды и методы расчета штифтовых соединений?
26. Преимущества и недостатки шпоночных, шлицевых, профильных и штифтовых соединений в сравнении друг с другом?
27. Что называется шагом, модулем и углом зацепления?
28. Какие параметры являются основными для зубчатых передач? Как они между собой связаны?
29. Какой критерий работоспособности является основным для закрытых зубчатых передач, а какой для открытых?
30. Как влияют модуль и число зубьев колес на их прочность?
31. Для чего делают смещение (модификацию)?
32. Как влияет модификация на прочность зубчатых колес?
33. Почему для изготовления шестерни берут более твердый материал, чем для изготовления колеса? В каких случаях это обосновано?

34. Какие силы действуют в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи?
Как они определяются?
35. Как зависит несущая способность зубчатых передач от точности их изготовления?
36. По какой причине ограничивают угол наклона зубьев в косозубых передачах?
37. Какие силы действуют в зацеплении косозубой цилиндрической передачи?
Как они определяются?
38. Почему косозубые передачи прочнее, чем прямозубые?
39. Какими методами производится расчет конических передач?
40. Какие силы действуют в зацеплении конической передачи? Как они определяются?
41. Чем вал отличается от оси?
42. По каким напряжениям выполняют проектный расчет вала и почему при этом уменьшают допускаемые напряжения?
43. Как схематизируют реальные условия работы вала, его конструкцию, опоры и нагрузки при разработке расчетной схемы?
44. Какие факторы учитывают при определении запаса сопротивления усталости вала, и по каким напряжениям его рассчитывают?
45. Зачем нужна проверка статической прочности вала, и по каким напряжениям она проводится?
46. Для чего выполняют проверку жесткости вала, и какие параметры при этом определяют?
47. Какие виды разрушения наблюдаются у подшипников качения и по каким критериям работоспособности их рассчитывают?
48. Что такое динамическая и статическая грузоподъемности подшипника качения ?
49. Что такое эквивалентная нагрузка подшипника качения?
50. Как производится подбор подшипника качения по динамической грузоподъемности?
51. При каких условиях эксплуатации подшипники подбирают по статической грузоподъемности?
52. Как производится подбор подшипника качения по статической грузоподъемности?
53. Назовите виды несоосности валов. Какие муфты компенсируют их вредное влияние?
54. Какие функции выполняют упругие муфты?
55. Какие функции выполняют сцепные муфты? Назовите их разновидности.
56. Для чего используют самоуправляющиеся муфты?
57. Каковы преимущества и недостатки различных типов предохранительных муфт?
58. Из каких материалов изготавливают корпуса редукторов?
59. Зависимости для определения основных размеров корпуса.
60. Какие бывают виды смазок?
61. На какие группы по производственному применению разделяют смазочные масла?
62. Что такое динамическая вязкость и чем она отличается от кинематической?
63. Для чего используются трансмиссионные масла?
64. По каким критериям классифицируют трансмиссионные масла?

7.3.4. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение. История развития и основные задачи курса «Детали машин и оборудование для строительства». Классификация механизмов, узлов и деталей машин.	ПК-11, ПК-14, ПК-16, ПК-24	Тестирование (Т) Зачет
2	Основы конструирования механизмов и расчёта деталей машин	ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24	Тестирование (Т) Зачет
3	Соединения деталей, их основные виды, назначение и расчёт	ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24	Тестирование (Т) Курсовая работа (КР) Зачет
4	Механические передачи	ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24	Тестирование (Т) Курсовая работа (КР) Зачет
5	Валы и оси, подшипники, муфты, упругие элементы, корпусные детали механизмов: классификация, конструктивные особенности и расчёт. Смазочные материалы	ПК-11, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-24	Тестирование (Т) Курсовая работа (КР) Зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Зачет может проводиться по итогам текущего контроля успеваемости и сдачи КР и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

Курсовая работа выполняется в рамках самостоятельной работы под контролем преподавателя. Варианты курсовой работы выдаются каждому студенту индивидуально. Оценки по курсовым работам проставляются на основе результатов их защиты студентами.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), РАЗРАБОТАННОГО НА КАФЕДРЕ

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учеб- ное пособие, методические указания, ком- пьютерная программа)	Автор (авторы)	Год из- дания	Место хра- нения и ко- личество
1	Детали машин: курс лек- ций	Учебное посо- бие	Жулай В.А.	2013	Библиотека – 46 экз.
2	Курсовое проектирование приводов транспортных, строительных и дорожных машин: учеб. пособие. Доп. УМО вузов РФ	Учебное посо- бие	Жулай В.А..	2007	Библиотека – 227 экз.
3	Детали машин и оборудо- вание для строительства: метод. указания и задачи к выполнению контрольных заданий	Методические указания	В.А. Жулай, Н.М. Волков, Д. Н. Дегтев, А. Н. Щиенко	2014	Библиотека – 30 экз.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, графики и схемы; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопро-сов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Перед каждым практическим занятием студент должен ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели занятия, подготовиться и позна-комиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя какие извлечь основные инфор-мационные данные из этих источников. За 1...2 дня до начала практических занятий студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данному практиче-скому занятию; ознакомиться с организацией занятия; изучить основные фор-мулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомиться с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наибо-лее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые сту-дент должен самостоятельно найти ответы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Курсовая работа	При получении задания, начинайте выполнять работу последовательно, как только получили пояснение от преподавателя по данному вопросу. Не откладывайте выполнение работы на конец семестра. Раскройте свой творческий потенциал, добавьте свои мысли, подставьте свои параметры, учтите свои ограничения, загляните в нормативную, справочную литературу и объясните принятый параметр и т.п., сделайте ссылку на используемые источники. Пояснительную записку начинайте писать сразу к каждой части работы. При выполнении курсовых работ от студента требуются ссылки на справочники, нормативную литературу - СНИПы, ЕНИРы и т.п., патенты.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях. Работа студента при подготовке к зачёту должна включать: изучение учебных вопросов, выносимых на зачёт; распределение времени на подготовку; консультирование у преподавателя по трудно усваиваемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных учебных вопросов по дополнительной литературе, предложенной преподавателем или литературными источниками.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1. Жулай В.А. Детали машин: курс лекций / В.А. Жулай ; Воронежский ГАСУ. –2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж, 2013. – 238 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/22654>.
2. Иванов М. Н. Детали машин : учебник для академического бакалавриата / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 15-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2014. — 408 с. — Серия : Бакалавр. Академический курс. – URL: http://urss.ru/PDF/add_ru/183678-1.pdf.
3. Тимофеев С.И. Детали машин: Учеб. Пособие. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 409 с.

10.1.2. Дополнительная литература:

1. Жулай В.А. Курсовое проектирование приводов транспортных, строительных и дорожных машин: учеб. пособие. Доп. УМО вузов РФ / В.А. Жулай; Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т. – Воронеж, 2007. – 289 с.
2. Детали машин и основы конструирования : учеб. / С.М. Горбатюк [и др.] ; под ред. С.М. Горбатюка. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2014. – URL: [http://www.misis.ru/Portals/0/Download/Ecotech/ИТО/Детали%20машин%20\(ИТО\).pdf](http://www.misis.ru/Portals/0/Download/Ecotech/ИТО/Детали%20машин%20(ИТО).pdf)
3. Детали машин и оборудование для строительства: метод. указания и задачи к выполнению контрольных заданий/ Воронеж. гос. арх.-строит. ун-т.; В.А. Жулай, Н.М. Волков, Д. Н. Дегтев, А. Н. Щиенко – Воронеж, 2014. – 26 с.
4. Доброборский, Б. С. Детали машин: Учебное пособие по выполнению курсового проекта / Доброборский Б. С. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 44 с. - ISBN 978-5-9227-0369-7. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/18993>

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Операционная система Windows.
2. Текстовый редактор MS Word.
3. Графические редакторы: MS Paint, Adobe Photoshop.
4. Средство подготовки презентаций: PowerPoint.
5. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
6. Консультирование посредством электронной почты.
7. Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft
8. Outlook.
9. Комплекс программ автоматизированного расчёта и проектирования машин АРМ «Win Machine».

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);
- <http://www.apm.ru> (Научно-технический центр «Автоматизированное Проектирование Машин»)
- <http://standard.gost.ru> (Росстандарт);
- <http://www1.fips.ru> (Федеральный институт промышленной собственности);
- <http://www.fepo.ru> (Подготовка к ФЭПО, использование возможностей тренировочного Интернет-тестирования).

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для обеспечения лекционных занятий мультимедийной техникой используются ноутбук ASUS, компьютерный проектор, переносной проекционный экран, оверхед для показа с пленки, Комплект кодотранспорантов по курсу «Детали машин и оборудование для строительства» РНПО Росучприбор.

Для обеспечения практических занятий используются компьютеры (9 шт.) на базе Pentium-630 со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями стандарта ВО для реализации компетентностного подхода при изучении дисциплины «Детали машин и оборудование для строительства» используются следующие образовательные технологии, предусматривающие широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: информационные технологии, метод проблемного изложения материала и проблемно-поисковая деятельность.

Лекция – традиционная форма организации учебной работы, несущая большую содержательную, информационную нагрузку. На лекционном занятии преподаватель обозначает основные вопросы темы и далее подробно их излагает, давая теоретическое обоснование определенных положений, а также используя иллюстративный материал. Преподаватель может дать иллюстративный материал (схемы, графики, рисунки и др.) на доске, предложив слушателям занести все это в конспект. Преподаватель должен использовать мультимедийную технику для демонстрации основных определений, понятий, расчетных схем, внешнего вида и внутреннего устройства деталей, сборочных единиц, механизмов и т.д. Преподаватель должен общаться с аудиторией вовлекая слушателей в диалог, соблюдая, однако, определенную меру и не превращая лекцию в семинар.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять изученные зависимости и методики расчета деталей узлов и механизмов для решения конкретных практических задач. На практических занятиях студенты под руководством преподавателя выполняют практические задания по наиболее важным темам курса. Все расчеты выполняются параллельно по аналитическим зависимостям и в системе АРМ «Win Machine», после чего проводится сравнительный анализ полученных результатов. Возникающие в процессе выполнения заданий затруднения и неопределенности, а также пути их преодоления обсуждаются всеми студентами коллективно.

В процессе выполнения курсовой работы студенты овладевают навыками проектных и проверочных расчетов деталей машин, решают вопросы, связанные с выбором материалов и наиболее рациональных форм деталей, а также сборки и эксплуатации привода в целом. При курсовом проектировании студенты под руководством преподавателя коллективно обсуждают постановку целей и выбор путей их достижения для нахождения наиболее рациональных компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности.

Самостоятельная работа студентов. Все разделы дисциплины с разной степенью углубленности изучения должны рассматриваться на лекционных и практических занятиях. Но для формирования соответствующих компетенций, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к практическим занятиям, выполнения курсовой работы, а также и при подготовке к контрольным мероприятиям.

На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия и основные расчетные зависимости и методики. Дополнить материал лекций студент должен самостоятельно, пользуясь приведенными выше материалами учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины.

На практических занятиях для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен выполнить определенное количество типовых заданий в соответствии со своим вариантом не только в аудитории, но и самостоятельно. Прежде чем приступить к самостоятельному выполнению заданий, нужно изучить или повторить теоретический материал по

теме задания, разобрать примеры выполнения заданий на эту тему, а затем уже обязательно попытаться выполнить задание, каким бы сложным оно не казалось.

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Детали машин и оборудование для строительства» – первая самостоятельная творческая работа по практическому решению комплексной инженерной задачи, при выполнении которой используются знания из ранее пройденных дисциплин. Знания и умения, приобретаемые студентами при выполнении этой работы, служат основой для успешной работы над курсовыми проектами по специальным дисциплинам и дипломном проектировании. Расчетная и графическая части курсовой работы выполняются с использованием системы АРМ «Win Machine». При этом студенты должны самостоятельно активно использовать справочную, нормативную и учебно-методическую литературу из источников, приведенных в п. 10, а также найденных самостоятельно.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лекциях и практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к выполнению практических заданий у доски; в виде проверки домашних заданий и выполнения графика курсового проектирования; в виде тестирования по отдельным темам; посредством защиты отчетов по практическим занятиям.

Промежуточный контроль включает зачет и КР. Зачет проводится по результатам защиты отчетов по практическим занятиям и самостоятельной работы. К зачету допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план дисциплины.

Перечень рекомендуемых оценочных средств для текущего и промежуточного контроля приведен выше в п. 7.3.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению "Химическая технология", утвержденным приказом от 22 декабря 2009 г. №807, с учетом рекомендаций «Порядка организации и осуществления образовательной деятельности ...» утвержденного приказом Минобрнауки от 19 декабря 2013 г. № 1367.

Руководитель основной образовательной программы

Доцент каф. ТСМИК, к.т.н., доц.

_____ А.И. Макеев

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией дорожно-транспортного факультета

« _____ » _____ 2015 г., протокол № _____.

Председатель

д.т.н., проф.

_____ Г. С. Славчева

Эксперт

Зав. каф. химии, д-р хим. наук, проф.

(место работы) (занимаемая должность)

_____ О.Б. Рудаков

(подпись)

(инициалы, фамилия)

М П
организации