

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета радиотехники и электроники

  
Небольсин В.А.

«17» января 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы инженерного проектирования»**

**Направление подготовки** 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

**Профиль** Технологические системы жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий

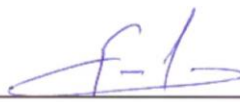
**Квалификация выпускника** бакалавр

**Нормативный период обучения** 4 года

**Форма обучения** очная

**Год начала подготовки** 2025

Автор программы



С.В. Григорьев

Заведующий кафедрой

Жилищно-коммунального  
хозяйства



Н.А. Драпалюк

Руководитель ОПОП



О.В. Калядин

Воронеж 2025

# 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Цели дисциплины

- формирование начальной инженерно-конструкторской подготовки бакалавров, которая базируется на знании инженерной деятельности, основ эксплуатации и модернизации энергетического оборудования, его функционирования в технологических установках, тенденций технологического развития, методов, правил и норм проектирования деталей и узлов механизмов общего и специального назначения, а также ознакомление студентов с основными принципами рационального конструирования и инновационной инженерной деятельности.

- изучение основ расчета и конструирования деталей и узлов общего назначения с учетом режима работы и срока службы машин. При этом рассматривается выбор материала и его термообработка, рациональные формы деталей, их технологичность и точность изготовления, эксплуатационные особенности.

## 2. Задачи освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- классификации механизмов, узлов и деталей; основ проектирования механизмов, стадий разработки; требований к деталям, критериев работоспособности и влияющих на них факторов. Механических передач: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчет передач на прочность; валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость; подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность; уплотнительные устройства; конструкции подшипниковых узлов Соединений деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность; упругие элементы; муфты механических приводов; корпусные детали механизмов;

- основные требования работоспособности деталей машин и виды отказов деталей;

- принципы расчета и конструирования деталей и узлов машин.

Уметь:

- выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов;

- конструировать узлы машин общего назначения в соответствии с техническим заданием; - учитывать при конструировании требования прочности, надежности, технологичности, экономичности, стандартизации и унификации, охраны труда, промышленной эстетики;

- пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией;

Владеть:

- навыками использования законов трения, составления и решения уравнений равновесия и законами движения механизмов;
- справочной литературой, стандартами, а также прототипами конструкций при проектировании.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы инженерного проектирования» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы инженерного проектирования» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен выполнять инженерно-технические расчеты и разрабатывать конструкторскую документацию отдельных деталей и узлов нестандартизированного оборудования систем жизнеобеспечения АЭС и промышленных предприятий

ПК-4 - Способен участвовать в выборе оптимальных решений при проектировании технологических систем жизнеобеспечения АЭС

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы выбора конструкторских решений для нестандартизированного оборудования ОИАЭ</li> <li>- технологический процесс разработки конструкторской документации</li> <li>- методы проведения технических расчетов при конструировании</li> <li>- передовой отечественный и зарубежный опыт конструирования аналогичной продукции</li> <li>- методы проектирования типовых деталей энергетического оборудования с применением пакета стандартных программ на ЭВМ</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать проектную и конструкторскую документацию</li> <li>- применять методики расчетов при конструировании нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- использовать ранее принятые конструкторские решения при конструировании нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- произвести сравнительный анализ вариантов конструкторских решений при конструировании отдельных деталей и узлов нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- проектировать сборочные единицы энергетического оборудования, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проработки конструкторской документации простых деталей нестандартизированного оборудования для ОИАЭ на основе имеющейся документации на аналогичное оборудование</li> <li>- навыками проведения расчетов размеров для простых деталей нестандартизированного оборудования исходя из достаточности и технологии изготовления</li> <li>- навыками проведения патентных исследований в области конструирования нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- навыками согласования технического предложения на конструирование нестандартизированного оборудования для ОИАЭ с заинтересованными сторонами (заказчиком, вышестоящим руководителем)</li> </ul>

	- навыками выбора аналогов и прототипа конструкции при проектировании энергетического оборудования
ПК-4	Знать: - передовой опыт в области энергоснабжения - основные направления повышения энергоэффективности при эксплуатации и ремонте оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей - характеристики основного и вспомогательного тепломеханического оборудования - причины, вызывающие повреждение трубопроводов и арматуры, способы их предупреждения и устранения - основные направления повышения энергоэффективности при эксплуатации и ремонте оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей
	Уметь: - применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации оборудования - распознавать причины нарушений в работе оборудования - разрабатывать регламентирующие документы - прогнозировать надежность работы оборудования
	Владеть: - навыками определения технического состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей - навыками ведения анализа дефектов тепловых сетей

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Основы инженерного проектирования» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	90	54	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	54	36	18
<b>Самостоятельная работа</b>	126	54	72
<b>Курсовой проект</b>	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий**  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие основы конструирования и расчета деталей и узлов машин	- Стадии жизненного цикла изделия - Этапы проектирования изделия - Методы конструирования - Логические методы конструирования - Эвристические методы конструирования	6	2	6	15

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Художественное проектирование изделий. Основные понятия</li> <li>- Требования, предъявляемые к деталям и сборочным единицам машин</li> <li>- Последовательность и этапы проектирования</li> <li>- Виды нагрузок, действующих на детали машин</li> <li>- Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин (Прочность, Растяжение (сжатие), Смятие, Срез, Изгиб, Кручение, Сложное напряженное состояние, Жесткость, Устойчивость, Износостойкость, Теплостойкость, Надежность, Виброустойчивость)</li> </ul>				
2	Валы и оси	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Конструкция и расчет валов.</li> <li>- Классификация, конструкция.</li> <li>- Определение расчетных нагрузок и построение расчетных схем нагружения.</li> <li>- Критерии работоспособности и расчета осей и валов. Расчеты на прочность, выносливость и жесткость.</li> <li>- Конструирование ступенчатого вала.</li> </ul>	4	2	4	10
3	Подшипники (общие сведения). Уплотняющие устройства	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Подшипники (скольжения, качения)</li> <li>- Уплотняющие устройства</li> </ul>	2	2	2	10
4	Муфты (муфтовые соединения валов). Упругие элементы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Механические муфты. Классификация, назначение.</li> <li>- Конструкции и стандарты на муфты. Основные типы компенсирующих муфт, подбор по каталогу.</li> <li>- Пружины и рессоры (Основные понятия. Конструирование и расчет цилиндрических витых пружин растяжения и сжатия)</li> </ul>	2	2	4	10
5	Соединения деталей и изделий	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Неразъемные соединения (Сварные соединения, Паяные и клеевые соединения, Соединения с натягом, Заклепочные соединения)</li> <li>- Разъемные соединения (Резьбовые соединения, Шпоночные соединения, Шлицевые и профильные соединения, Штифтовые соединения, Клеммовые соединения)</li> <li>- Фланцевые соединения (Основные стандарты на фланцевые соединения, Конструкции фланцев, Расчет фланцевых соединений, Выбор типа фланца и уплотнительной поверхности, Расчет болтов (шпилек), Расчет фланцев, Фланцы цельного типа, Плоские приварные фланцы)</li> </ul>	4	2	4	10
6	Механические передачи	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Общие сведения. Основные кинематические и энергетические соотношения</li> <li>- Фрикционные передачи и вариаторы</li> <li>- Ременные передачи</li> <li>- Зубчатые передачи</li> <li>- Червячная передача</li> <li>- Передача винт-гайка</li> <li>- Рычажные механизмы</li> <li>- Цепная передача</li> </ul>	2	2	4	10
7	Смазочные материалы	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Смазочные масла</li> <li>- Пластичные смазки</li> <li>- Твердые смазочные материалы</li> <li>- Твердые смазочные покрытия</li> </ul>	2	2	2	10

		- Ротапринтная смазка - Магнитные смазочные материалы - Антифрикционные самосмазывающиеся материалы				
8	Основы проектирования технических систем. Общие принципы конструирования	- Общие понятия о проектировании технических систем - Теоретические основы проектирования технических систем - Техническое творчество - Методы проектирования технических систем - Автоматизация проектирования технических систем	4	2	2	10
9	Размерный анализ конструкции	- Элементы расчета размерных цепей - Примеры расчета размерных цепей - Допуски расположения деталей подшипниковых узлов - Методика определения допусков расположения поверхностей деталей, установленных на валу - Методика определения допусков расположения поверхностей деталей в корпусе - Регулирование точности размерных цепей	4	2	2	10
10	Технологичность конструкции изделия	- Технологичность конструкции деталей - Технологичность сборочных операций - Соединения деталей	2	-	2	10
11	Основы проектирования и элементы САПР	- Понятие о проектировании и конструировании - Основные направления проектирования и конструирования. - Этапы конструирования машин и оборудования. Стадии разработки конструкторской документации. - Понятие CAD САПР (система автоматизированного проектирования, автоматизации проектных работ) - Автоматизация проектирования узлов и деталей машин (Структура и функционирование САПР. Типовые процедуры и маршруты САПР) - Принципы инновационного проектирования - Современные методы оптимального проектирования на основе САПР	4	2	4	10
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>54</b>	<b>126</b>	<b>216</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 5 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Проектирование и конструирование механического привода энергетического оборудования»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Выполнить кинематический расчет привода вручную с последующей проверкой на ЭВМ;
- Выполнить ручной расчет зубчатой передачи с проверкой правильности расчета на ЭВМ;
- сконструировать зубчатое колесо и ведомый вал передачи;
- осуществить 3D моделирование вала и зубчатого колеса;
- выполнить рабочий чертеж редуктора с оформлением подетальной спецификации;
- выполнить конструирование сборочной единицы (вала) в формате 3D.

Курсовой проект включает графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

Объем графической части курсового проекта составляет 3 листа формата А1 (чертеж редуктора (сборочная единица) и деталей: вал и колесо зубчатое, сборка ведомого вала). Графическая часть выполняется в одном из графических редакторов. Пояснительная записка проекта содержит 25...30 листов описного текста с иллюстрациями формата А4.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

#### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-3	Знать: - принципы выбора конструкторских решений для нестандартизированного оборудования ОИАЭ - технологический процесс разработки конструкторской документации - методы проведения технических расчетов при конструировании - передовой отечественный и зарубежный опыт конструирования аналогичной продукции - методы проектирования типовых деталей энергетического оборудования с применением пакета стандартных программ на ЭВМ	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - читать проектную и конструкторскую документацию - применять методики расчетов при конструировании нестандартизированного оборудования для ОИАЭ - использовать ранее принятые конструкторские решения при конструировании	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить сравнительный анализ вариантов конструкторских решений при конструировании отдельных деталей и узлов нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- проектировать сборочные единицы энергетического оборудования, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации</li> </ul>			
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проработки конструкторской документации простых деталей нестандартизированного оборудования для ОИАЭ на основе имеющейся документации на аналогичное оборудование</li> <li>- навыками проведения расчетов размеров для простых деталей нестандартизированного оборудования исходя из достаточности и технологии изготовления</li> <li>- навыками проведения патентных исследований в области конструирования нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- навыками согласования технического предложения на конструирование нестандартизированного оборудования для ОИАЭ с заинтересованными сторонами (заказчиком, вышестоящим руководителем)</li> <li>- навыками выбора аналогов и прототипа конструкции при проектировании энергетического оборудования</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- передовой опыт в области энергоснабжения</li> <li>- основные направления повышения энергоэффективности при эксплуатации и ремонте оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</li> <li>- характеристики основного и вспомогательного тепломеханического оборудования</li> <li>- причины, вызывающие повреждение трубопроводов и арматуры, способы их предупреждения и устранения</li> <li>- основные направления повышения энергоэффективности при эксплуатации и ремонте оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</li> </ul>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации оборудования</li> <li>- распознавать причины нарушений в работе оборудования</li> <li>- разрабатывать регламентирующие документы</li> <li>- прогнозировать надежность работы оборудования</li> </ul>	<p>Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения технического состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный</p>

- навыками ведения анализа дефектов тепловых сетей	предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	в рабочих программах	ый в рабочих программах
--	--	----------------------	-------------------------

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4, 5 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть (переносится из раздела 3 рабочей программы)	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
-------------	---	---------------------	---------	--------	--------	----------

ПК-3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы выбора конструкторских решений для нестандартизированного оборудования ОИАЭ</li> <li>- технологический процесс разработки конструкторской документации</li> <li>- методы проведения технических расчетов при конструировании</li> <li>- передовой отечественный и зарубежный опыт конструирования аналогичной продукции</li> <li>- методы проектирования типовых деталей энергетического оборудования с применением пакета стандартных программ на ЭВМ</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- читать проектную и конструкторскую документацию</li> <li>- применять методики расчетов при конструировании нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- использовать ранее принятые конструкторские решения при конструировании нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- производить сравнительный анализ вариантов конструкторских решений при конструировании отдельных деталей и узлов нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- проектировать сборочные единицы энергетического оборудования, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проработки конструкторской документации простых деталей нестандартизированного оборудования для ОИАЭ на основе имеющейся документации на аналогичное оборудование</li> <li>- навыками проведения расчетов размеров для простых деталей нестандартизированного оборудования исходя из достаточности и технологии изготовления</li> <li>- навыками проведения патентных исследований в области конструирования нестандартизированного оборудования для ОИАЭ</li> <li>- навыками согласования технического предложения на конструирование нестандартизированного оборудования для ОИАЭ с заинтересованными сторонами (заказчиком, вышестоящим руководителем)</li> <li>- навыками выбора аналогов и прототипа конструкции при проектировании энергетического оборудования</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- передовой опыт в области энергоснабжения</li> <li>- основные направления повышения энергоэффективности при эксплуатации и</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

<p>ремонте оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеристики основного и вспомогательного тепломеханического оборудования</li> <li>- причины, вызывающие повреждение трубопроводов и арматуры, способы их предупреждения и устранения</li> <li>- основные направления повышения энергоэффективности при эксплуатации и ремонте оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</li> </ul>					
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять справочные материалы, анализировать научно-техническую информацию в области эксплуатации оборудования</li> <li>- распознавать причины нарушений в работе оборудования</li> <li>- разрабатывать регламентирующие документы</li> <li>- прогнозировать надежность работы оборудования</li> </ul>	<p>Решение стандартных практических задач</p>	<p>Задачи решены в полном объеме и получены верные</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен</p>	<p>Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач</p>	<p>Задачи нерешены</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками определения технического состояния трубопроводов и оборудования тепловых сетей</li> <li>- навыками ведения анализа дефектов тепловых сетей</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области</p>	<p>Задачи решены в полном</p>	<p>Продемонстрирован верный</p>	<p>Продемонстрирован верный</p>	<p>Задачи не решены</p>

## 7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Вероятность безотказной работы изделия в течение заданного промежутка времени называют...

- 1) сроком службы;
- 2) надежностью;
- 3) долговечностью.

2. Полная продолжительность работы узла при установленной системе технического обслуживания называется...

- 1) надежностью;
- 2) долговечностью;
- 3) сроком службы.

3. Главным критерием работоспособности является...

- 1) износостойкость;
- 2) прочность;
- 3) жесткость.

4. Условие прочностной надежности определяется с помощью запаса прочности  $S$  по формуле:

$$1) S = \frac{\sigma_{\text{разр}}}{\sigma_{\text{max}}} \geq [S];$$

$$2) S = \frac{\sigma_{\text{разр}}}{\sigma_{\text{max}}} \leq [S];$$

$$3) S = \frac{\sigma_{\text{max}}}{\sigma_{\text{разр}}} \geq [S].$$

5. Допускаемое значение запаса прочности определяется как  $[S] = S_1 S_2 S_3$ , где  $S_1, S_2$  и  $S_3$  учитывают...

- 1) точность расчета, технологичность, степень ответственности;
- 2) точность расчета, однородность механических свойств, степень ответственности;
- 3) условия эксплуатации, однородность механических свойств, степень ответственности.

6. Кривая выносливости в логарифмических координатах имеет вид...

- 1) синусоиды;
- 2) прямой;
- 3) ломанной прямой.

7. Базовое число циклов перемены напряжений для сталей равно...

- 1)  $10^7$ ;
- 2)  $10^9$ ;
- 3)  $10^4$ .

8. Значения коэффициента долговечности не могут быть меньше...

- 1) 2;
- 2) 0,8;
- 3) 1.

9. Значения коэффициента долговечности не могут быть больше...

- 1) 1,2;
- 2) 1,4;
- 3) 2,4.

10. При действии переменных нагрузок на срок службы детали не влияет...

- 1) масса детали;
- 2) размер детали;
- 3) качество обработки поверхности.

11. Шлифовка поверхности детали при переменных нагрузках...

- 1) не влияет на срок службы;
- 2) увеличивает срок службы;
- 3) уменьшает срок службы.

12. С увеличением абсолютных размеров деталей при переменных нагрузках их относительная прочность...

- 1) снижается;
- 2) увеличивается;

- 3) не изменяется.
13. Изменение формы при переменных нагрузках прочность детали...
- 1) не изменяет;
  - 2) увеличивает;
  - 3) уменьшает.
14. При одинаковых напряжениях в деталях и постоянной нагрузке наличие в одном из них отверстия...
- 1) уменьшает прочность детали;
  - 2) увеличивает прочность детали;
  - 3) детали практически являются равнопрочными.
15. При переменных нагрузках наличие в детали шпоночного паза...
- 1) уменьшает долговечность детали;
  - 2) не влияет на срок службы;
  - 3) увеличивает долговечность детали.
16. Основная цель конструирования машин...
- 1) повышение долговечности;
  - 2) повышение экономической эффективности;
  - 3) повышение производительности.
17. Максимального повышения экономической отдачи машины можно, в первую очередь, добиться за счет...
- 1) повышения производительности;
  - 2) снижения эксплуатационных расходов;
  - 3) повышения срока службы.
18. При создании машины приоритетным является...
- 1) низкое энергопотребление;
  - 2) высокая производительность;
  - 3) создание безопасных условий труда.
19. В крепёжных резьбовых соединениях применяют резьбу...
- 1) трапецеидальную;
  - 2) треугольную;
  - 3) прямоугольную.
20. Основным критерием работоспособности крепёжных резьб является...
- 1) жёсткость;
  - 2) износостойкость;
  - 3) прочность.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1. Каким показателем оценивают энергетическое совершенство энергетического оборудования 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  $T_1 = 250 \text{ Нм}$ . 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  $m = 5 \text{ мм}$ .

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

6. В зацеплении прямозубого цилиндрического колеса с шестерней действует окружное усилие  $F_1 = 1000 \text{ Н}$ . Определите вращающий момент ( $\text{Н}\cdot\text{мм}$ ) на валу колеса, если модуль зацепления  $m = 2 \text{ мм}$ , 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  $n_d = 2840 \text{ мин}^{-1}$ . Изменится ли вращающий момент на выходном валу редуктора, если в приводе применить двигатель той же мощности  $P_d$ , но с частотой вращения вала  $n_d = 1420 \text{ мин}^{-1}$ ?

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  $\eta_0$ , 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 улучшением применить 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.

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Рассчитать закрытую цилиндрическую прямозубую передачу на ЭВМ.

2. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи в формате 3D.

3. Сконструировать зубчатое колесо в формате 3D.

4. Рассчитать ведомый вал на выносливость на ЭВМ.

5. Сконструировать сборку ведомого вала в формате 3D.

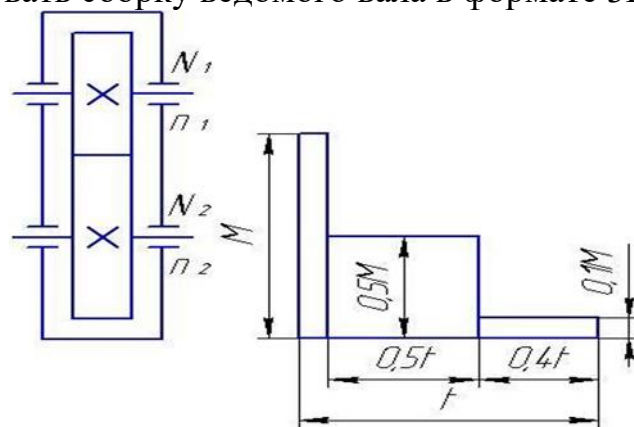


Рис. 1 Схема редуктора и график нагрузки

6. Рассчитать закрытую коническую косозубую передачу.

7. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи в формате 3D.

8. Сконструировать зубчатое колесо в формате 3D.

9. Рассчитать ведомый вал на выносливость на ЭВМ.

10. Сконструировать сборку ведомого вала в формате 3D.

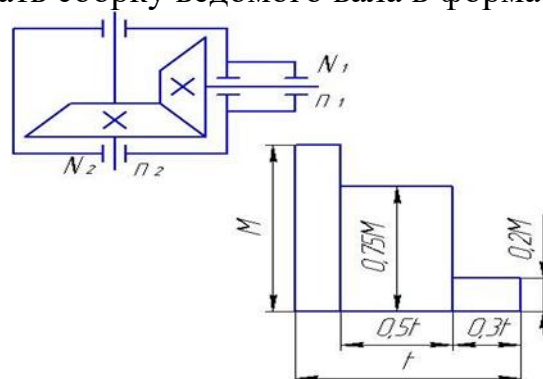


Рис. 2 Схема редуктора и график нагрузки

11. Рассчитать закрытую цилиндрическую косозубую передачу.

12. Рассчитать и сконструировать ведомый вал передачи в формате 3D.

13. Сконструировать зубчатое колесо в формате 3D.

14. Рассчитать ведомый вал на выносливость на ЭВМ.

15. Сконструировать сборку ведомого вала в формате 3D.

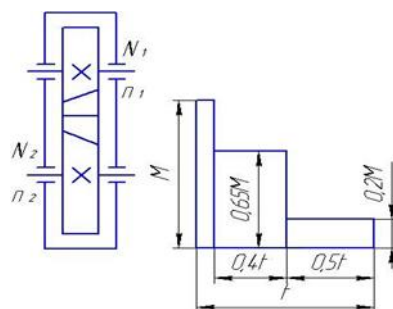


Рис. 3 Схема редуктора и график нагрузки)

#### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Что включает в себя понятие «Конструирование энергетического оборудования» и как оно связано с курсом «Детали машин и основы конструирования».

2. Краткий исторический обзор развития курса «Детали машин и основы конструирования» как научной дисциплины.

3. Значение и задачи курса «Детали энергетического оборудования и основы конструирования» в научно-техническом прогрессе.

4. Энергетическое оборудование, деталь и сборочная единица. Общие понятия и определения. Основные требования, предъявляемые к деталям современного энергетического оборудования.

5. Классификация деталей энергетического оборудования.

6. Требования, предъявляемые к деталям энергетического оборудования и сборочным единицам. Основные направления в развитии конструкций энергетического оборудования.

7. Последовательность конструирования деталей энергетического оборудования и узлов. Составные части конструирования. Технические и рабочие проекты.

8. Классификация нагрузок, действующих на детали энергетического оборудования.

9. Прочность деталей энергетического оборудования при постоянных и переменных напряжениях и ее расчет.

10. Выбор допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности при расчете деталей энергетического оборудования.

11. Износостойкость деталей энергетического оборудования. Виды изнашивания деталей энергетического оборудования. Механическое изнашивание.

12. Факторы, влияющие на выносливость деталей энергетического оборудования. Мероприятия, повышающие контактную и собственную прочность.

13. Жесткость деталей энергетического оборудования, ее виды и основы расчета. Мероприятия, повышающие жесткость деталей энергетического оборудования.

14. Теплостойкость деталей энергетического оборудования. Характерные особенности и последствия нагрева деталей энергетического оборудования. Расчет теплостойкости, уравнение теплового баланса.

15. Крепежные изделия, конструкции и применяемые материалы. Виды повреждений резьбовых соединений. Способы изготовления резьб.

16. Резьбовые соединения. Основные параметры. Назначение и применение. Классификация резьб. Характеристики основных видов резьб.

17. Стопорящие устройства резьбовых соединений. Назначение и особенности конструкций.

18. Заклепочные соединения. Классификация. Основные типы заклепок. Распределение нагрузки

19. Штифтовые и профильные соединения. Применение, назначение и особенности конструкций.

20. Сварные соединения. Общие сведения и классификация.

21. Классификация передач. Общие кинематические и энергетические соотношения для передач вращательного движения. Характеристики механических передач.

22. Ременные передачи. Теория и работа. Коэффициент тяги.

23. Плоскоремennые передачи. Основные параметры, особенности конструкций.

24. Клиноремennые передачи. Основные параметры, особенности конструкций.

25. Цепные передачи. Основные характеристики и конструкции приводных цепей. Несущая способность.

26. Критерии работоспособности, основы теории, работа и детали зубчатых передач.

27. Зубчатые передачи. Классификация и области их применения. Стандартные параметры зубчатых передач.

28. Расчет зубьев цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность.

29. Силы, действующие на валы и оси зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес. Способы изготовления зубьев зубчатых колес.

30. Конструктивные особенности, основные параметры фрикционных передач.

31. Валы и оси. Классификация, конструктивные особенности и критерии расчета.

32. Редукторы и вариаторы. Назначение, характеристики и области их применения. Стандарты на основные параметры.

33. Подшипники качения. Классификация, характеристики и материалы для изготовления.

34. Подшипники скольжения. Классификация, основные характеристики, области применения и материалы для изготовления.

35. Муфты. Классификация. Назначение и применение.

36. Постоянные соединительные муфты. Классификация, назначение, устройство.

### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Основные критерии работоспособности деталей. Надежность и долговечность деталей машин.
2. Общие кинематические и силовые соотношения для механической передачи.
3. Прочность деталей машин. Расчет прочности.
4. Расчет деталей машин на выносливость при стационарном нагружении и простом напряженном состоянии.
5. Выбор допускаемых напряжений в деталях машин при статических и переменных нагрузках.
6. Сварные соединения. Общие сведения о способах сварки. Типы сварных соединений и сварных швов. Критерии работоспособности и расчета.
7. Расчет на прочность лобовых, фланговых и комбинированных сварных швов.
8. Расчет сварных соединений на выносливость при переменных нагрузках.
9. Заклепочные соединения. Их достоинства, недостатки и применение. Виды заклепок и заклепочных соединений.
10. Расчет прочноплотных и прочных заклепочных швов. Основные формулы расчета заклепочных соединений.
11. Образование резьбы и её параметры. Классификация резьб. Резьбовые соединения. Общие сведения. Расчет элементов резьбы на прочность.
12. Силовые отношения в резьбовом соединении. Моменты в резьбе и на торце гайки. Момент на ключе.
13. Проверка резьбового соединения на прочность резьбы.
14. Расчет болтов, установленных в отверстие без зазора. Распределение нагрузки между витками резьбы.
15. Расчет группы болтов, установленных в отверстиях без зазора и нагруженных моментом, действующим в плоскости стыка.
16. Конструкция и основное назначение шпоночных соединений. Виды нагружения и критерии расчёта шпонок.
17. Зубчатые (шлицевые) соединения. Основы расчета.
18. Соединения с натягом. Определение посадки, зазора, натяга. Применение посадок с зазором, с натягом и переходных.
19. Расчет соединений с натягом. Усилия запрессовки, температура нагрева.
20. Назначение механических передач и их классификация. Виды зубчатых передач. Передаточное отношение в зубчатых передачах с неподвижными и подвижными осями.
21. Геометрические и кинематические параметры цилиндрических зубчатых передач.
22. Геометрические и кинематические параметры конических зубчатых передач.

23. Передачи с круговой формой зуба (передачи Новикова). Особенности конструкции и прочностного расчета.

24. Силы, действующие в прямозубой цилиндрической зубчатой передаче. Силы давления на валы.

25. Методы нарезания зубчатых колёс. Подрезание и заострение зубьев. Основные параметры качества цилиндрической зубчатой передачи.

26. Выбор коэффициента корригирования зубчатых колес из условия отсутствия подрезания ножки зуба.

27. Расчет зубчатой передачи на контактную прочность.

28. Расчет зубчатой передачи на изгибную прочность зубьев.

29. Приведение конического зубчатого колеса к цилиндрическому прямозубому колесу.

30. Устройство цилиндрических и глобоидных червячных передач и их достоинства. Кинематические и силовые зависимости в червячной передаче.

31. Расчет зубьев цилиндрической червячной передачи на контактную и на изгибную прочность.

32. Расчет червяка на прочность и жесткость. Тепловой расчет червячной передачи.

33. Фрикционные передачи и вариаторы. Геометрические и кинематические параметры. Основная характеристика вариаторов. Нагрузки на валы.

34. Ременные передачи. Общие сведения. Основные характеристики ременных передач. Геометрические и кинематические параметры.

35. Усилия и напряжения, действующие в ременных передачах. Нагрузки на валы.

36. Расчет ременной передачи на тяговую способность.

37. Материалы и конструкции ремней. Расчет ременной передачи на долговечность.

38. Кривые скольжения и КПД ременной передачи. Теория работы гибкой нити на шкивах в применении к ременной передаче. Упругое скольжение и буксование в ременной передаче.

39. Особенности расчета клиноременной передачи. Упругое скольжение и буксование в ременной передаче.

40. Ременная передача с натяжным роликом и особенности ее расчета.

41. Достоинства и недостатки цепных передач, область их применения. Виды приводных цепей. Материалы, применяемые для изготовления приводных цепей и звездочек.

42. Методика расчета приводных цепей на прочность и долговечность.

43. Динамика цепной передачи. Неравномерность движения цепи и её влияние на нагрузки на валы.

44. Геометрия и кинематика цепной передачи. Расчет габаритов цепной передачи.

45. Определение приведенной нагрузки при переменном режиме работы подшипника.

46. Подшипники скольжения – конструкции, смазка, виды разрушений, расчёт, материалы. Основы теории жидкостного трения.

47. Устройство подшипников качения. Их разновидности по форме тел качения и по направлению воспринимаемой нагрузки.

48. Особенности конструкций шариковых, роликовых и игольчатых подшипников. Требования к их смазке.

49. Расчет подшипников качения на долговечность по динамической грузоподъемности. Определение эквивалентной динамической нагрузки.

50. Расчет и подбор подшипников качения по статической грузоподъемности.

51. Валы и оси. Общие сведения. Критерии работоспособности. Материалы, применяемые для изготовления валов.

52. Ориентировочный расчет и конструирование валов.

53. Проверочные расчеты валов на прочность, выносливость, жесткость и колебания.

54. Определение реакций опор. Построение эпюр моментов при уточненном расчете валов.

55. Муфты. Общие сведения. Область применения. Назначение муфт. Классификация муфт. Основные характеристики.

56. Глухие (жесткие) втулочные, фланцевые, поперечно-свертные и продольно-свертные муфты. Основы выбора и методика расчета.

57. Компенсирующие упругие муфты с неметаллическими и металлическими упругими элементами. Основы расчета.

58. Муфты сцепные, кулачковые, зубчатые, фрикционные. Основы расчета. Расчет дисковой фрикционной муфты.

59. Предохранительные муфты (с разрушающимися элементами, фрикционные и кулачково-пружинные) и комбинированные. Основы расчета.

60. Классификация пружин. Основы расчета витых пружин сжатия, растяжения и кручения.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие основы конструирования и расчета деталей и узлов машин	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
2	Валы и оси	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
3	Подшипники (общие сведения). Уплотняющие устройства	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
4	Муфты (муфтовые соединения валов). Упругие элементы	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
5	Соединения деталей и изделий	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
6	Механические передачи	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
7	Смазочные материалы	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
8	Основы проектирования технических систем. Общие принципы конструирования	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
9	Размерный анализ конструкции	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
10	Технологичность конструкции изделия	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос
11	Основы проектирования и элементы САПР	ПК-3, ПК-4	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту, устный опрос

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных

задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### Основная литература

1. Детали машин и основы конструирования: курс лекций / Е.П. Устиновский, Е.В. Вайчулис; под ред. Е.П. Устиновского. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2019. – 220 с.

2. Жулай Владимир Алексеевич. Детали машин [Текст]: курс лекций: учебное пособие: рекомендовано Воронежским ГАСУ / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж: [б. и.], 2013 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.- метод. пособий ВГАС

3. Жулай Владимир Алексеевич. Курсовое проектирование приводов транспортных и технологических машин и оборудования [Текст]: учебное пособие / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж: [б. и.], 2016 (Воронеж: Отдел оперативной полиграфии Воронеж. ГАСУ, 2016). - 400 с.: ил. - ISBN 978-5-89040

4. Мальцев, Л. В. Конструирование деталей общего назначения: учебное пособие / Л. В. Мальцев, С. В. Парышев. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 120 с.

5. Детали машин и основы конструирования: краткий курс лекций для обучающихся по направления подготовки «Наземные транспортно-технологические комплексы» / Сост.: П.И. Павлов // ФГОУ ВО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2017. – 25 с.

#### Дополнительная литература

1. Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К. Детали машин. - М.: Абрис, 2013. - 311 с.

2. Ерохин М.Н., Карп А.В., Соболев Н.А., и.т.д., Детали машин и основы конструирования. - М.: КолосС, 2005. - 462 с.

3. М.А. Саидов, А.А. Мусаев, А.А. Шуаипов, Р. А. Бурсагов. Методические рекомендации к выполнению курсового проекта по дисциплине «Детали машин», раздел «Механические передачи», 2018

4. Детали машин и основы конструирования: расчётно-графический практикум [Текст]: учебное пособие: допущено Учебно-

методическим объединением. - Старый Оскол: ТНТ, 2019. - 135 с.: ил. - Библиогр.: с. 135 (8 назв.). - ISBN 978-5-94178-570-4: 1102-32.

5. Детали машин и основы конструирования: учебно-методическое пособие к выполнению расчетно-графической работы, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ), 2015. – 76 с

6. Гольдшмидт М. Г. Методология конструирования: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 173 с.

7. Проектирование технических систем. Учебное пособие. Е.И. Юревич. СПбГТУ. СПб. 2001.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>
2. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
3. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
4. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
7. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>
8. <http://www.detalmach.ru/>
9. <http://www.gost.ru/>
10. <http://eskd.ru/>
- 12 Средства компьютерных телекоммуникаций: Internet Explorer, Microsoft Outlook.
- 13 Комплекс программ автоматизированного расчёта и проектирования машин АРМ «Win Machine».
- 14 Программный комплекс «Компас 3D». Обучающие материалы «Компас 3D». <https://kompas.ru/publications/video/>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Основу материально-технического обеспечения практики составляют:  
- оборудование кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства» ФИСИС (лаборатории: «Гидравлики и гидравлических машин» (ауд. 6042 и

2118); «Водоснабжения и водоотведения (ауд. 6043); «Санитарно – техническое оборудование зданий» (ауд. 6038). В этих аудиториях находятся плакаты и стенды, контрольно- измерительная и запорная аппаратура, используемая в системах и сооружениях водоснабжения и водоотведения), а также аудитории, кабинеты, компьютерные классы, компьютеры с возможностью доступа в Интернет, мультимедийные проекторы, персональные технические средства студента, канцелярские принадлежности и др.;

- частично лабораторная база кафедры «Жилищно-коммунального хозяйства» ФИСИС

- мультимедийные средства в аудитории 6042 (Экран, проектор, ноутбук для проведения лекций и практических занятий).

- для обеспечения практических занятий используются компьютеры (9 шт.) на базе Pentium-630 со специализированным программным обеспечением, плоттер, принтер (ауд. 1223).

Для самостоятельной работы студентов предусмотрены:

- читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО «ВГТУ» с 30 компьютерами, имеющими выход в сеть Интернета и доступ к электронно-библиотечной системе.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Основы инженерного проектирования» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета механического привода энергетического оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с

	выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП