

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.27 Основы проектирования

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

15.03.01 Машиностроение

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Машины и технология высокоэффективных процессов  
обработки материалов

Курс 3, 4

Семестр 6, 7

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	2	часов
Лабораторные работы	4	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	6	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	7	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	102	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	7	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук и ученым званием «доцент»	МиМ	СОГЛАСОВАНО	Н.А. Крутских
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
старший преподаватель	МиМ	СОГЛАСОВАНО	В.В. Локшин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

	(наименование кафедры)		
07.02.2024	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Копылов Владимир Иванович, генеральный директор ООО Объединение  
«Родина»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей на практике.	<b>знания:</b> Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей на практике. <b>умения:</b> Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей на практике. при производстве машиностроительной продукции <b>навыки:</b> Владеет основными методами решения задач, используемыми в естественнонаучных и общетехнических дисциплинах при производстве машиностроительной продукции
	ОПК-1.2 Демонстрирует знания принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	<b>знания:</b> Знает методы теоретического и экспериментального исследования <b>умения:</b> Умеет осуществить различные виды анализа и синтеза различных механизмов <b>навыки:</b> Владеет методами математического, физического, химического анализа и моделирования
2. ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК-12.1 Разрабатывает технологические изделия и процессы их изготовления от заготовительного производства до контроля качества готового изделия.	<b>знания:</b> Знает основные требования при изготовлении машиностроительных изделий <b>умения:</b> Умеет обеспечить требуемое качество машиностроительной продукции <b>навыки:</b> Владеет навыками формирования требований по качеству выпускаемой продукции
	ОПК-12.2 Осуществляет контроль соблюдения технической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения.	<b>знания:</b> Знает производственный цикл изготовления изделия <b>умения:</b> Умеет разрабатывать проекты изготовления изделия на всех этапах жизненного цикла на предприятии <b>навыки:</b> Владеет навыками разработки процессов изготовления узлов и деталей

3. ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ОПК-13.1 Владеет информацией о типовой конструкции различных деталей и области их применения.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> <b>навыки:</b> Владеет информацией о типовых конструкциях различных деталей и областях их применения
	ОПК-13.2 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.	<b>знания:</b> Знает типовые расчеты деталей и узлов машин <b>умения:</b> Умеет производить проектные и проверочные расчеты узлов и деталей машин <b>навыки:</b> Владеет типовыми расчетами узлов и деталей

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика (ОПК-1), Сопротивление материалов (ОПК-1), Механические системы в машиностроении (ОПК-1), Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-12), Проектирование и производство заготовок (ОПК-12), Взаимозаменяемость, нормирование точности и управление качеством продукции (ОПК-12), Металлорежущий инструмент (ОПК-12), Механические системы в машиностроении (ОПК-12), Теория механизмов и машин (ОПК-13), Проектирование и производство заготовок (ОПК-13), Металлорежущий инструмент (ОПК-13), Механические системы в машиностроении (ОПК-13)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-12), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-12), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (ОПК-13), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-13)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, проблемная лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
---------------------	------------------	-------------------------

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
<b>Основы проектирования</b>	<b>20</b>	ОПК-1, ОПК-12, ОПК-13
Лекция. Изучение конструкций резьбовых деталей соединений, изображение в составе конструкций, составление описаний и условных обозначений. Расчёт прочности зубьев по напряжениям изгиба. Расчёт статической прочности при перегрузках. Особенности расчётов на прочность косозубых цилиндрических передач.	1	
Лекция. Планетарные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Особенности конструкций и кинематики. Силы в зацеплении. Понятие избыточных связей, их устранения и компенсации. Самоустановка деталей. Критерии работоспособности. Особенности расчёта на прочность. Условия собираемости. Валы, оси, конструкции, материалы. Проектный и проверочный расчеты по критериям работоспособности. Основы конструирования валов. Подшипники скольжения. Общие сведения. Конструкции, материалы, причины выхода из строя, критерии работоспособности. Смазывание. Подшипники качения. Общие сведения, основные характеристики и классификация. Условные обозначения. Распределение нагрузки по телам качения. Причины выхода из строя.	1	
Лабораторная работа. Изучение распределения нагрузки в затянутом болтовом соединении методом тензометрирования. Определение материалов болтов по указанным на них классам прочности и расчет допустимой силы затяжки. Расчет клеммового соединения.	1	
Лабораторная работа. Расчет и анализ основных технических характеристик привода. Подбор электродвигателя и уточнение передаточных отношений.	1	

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы</p> <p>Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, выполнение курсовой работы, изучение дополнительного материала. Изучение конструкций наиболее распространенных деталей соединений, их графических изображений и обозначений. Изучение процесса затяжки болтового соединения динамометрическим ключом на испытательном стенде. Расчеты на прочность болтов соединений при различных случаях нагружения растягивающими и сдвигающими силами. Расчеты на прочность при статических и переменных нагрузках. Изучение конструкций и расчеты на прочность болтов корпуса цилиндрического редуктора. Заклепочные соединения. Конструкции, технология, классификация, области применения. Материалы заклепок и допускаемые напряжения. Расчеты на прочность заклепочных соединений. Соединения вал-ступица. Шпоночные соединения. Изучение конструкций заклепочных соединений. Определение допустимых нагрузок. Изучение конструкций сварных соединений. Определение допустимых нагрузок. Изучение конструкций шпоночных и зубчатых соединений. Определение допустимых нагрузок. Изучение конструкций соединений вал-ступица посадкой с натягом. Определение допустимых нагрузок. Изучение конструкций цилиндрических зубчатых эвольвентных колёс. Определение основных размеров и параметров. Точность зубчатых передач, ошибки изготовления зубчатых колес, степени и нормы точности. Выбор материалов и термообработок для зубчатых колес. Расчет коэффициентов долговечности, выбор запасов прочности, расчет допускаемых напряжений. Выбор коэффициентов. Проектный расчет на прочность цилиндрических зубчатых передач. Проверочные расчеты на прочность цилиндрических зубчатых передач. Проектирование конической передачи с прямыми зубьями. Силы в зацеплении. Критерии работоспособности. Расчет зубьев на прочность. Особенности смазывания, охлаждения передачи и расчет теплового баланса. Проектирование червячной передачи с цилиндрическим червяком. Материалы и допускаемые напряжения. Расчет на прочность, согласование параметров. Проверочные расчеты на прочность червячной передачи. Расчет теплового баланса. Проектирование планетарной передачи по схеме 2K-h.</p> <p>выполнение курсового проекта/работы</p>	16 16
Иная контактная работа:	0

#### 7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы проектирования</b>	<b>56</b>	ОПК-1, ОПК-12, ОПК-13
Лабораторная работа. Изучение конструкций и основных параметров корпусных деталей редукторов.	1	
Лабораторная работа. Изучение конструкций подшипников	1	

качения и определение их основных характеристик.		
--	--	--

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы

Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, выполнение курсовой работы, изучение дополнительного материала.

Изучение конструкции и определение основных параметров цилиндрического зубчатого редуктора. Требования ЕСКД при разработке проектов. Основы конструирования редуктора: построение компоновочной схемы, валы и ориентировочное определение диаметров ступеней, подшипники качения и их выбор, схемы установки подшипников. Ознакомительная работа с подшипниками качения и схемами их установки в редукторах. Передача винт-гайка. Общие сведения и основные характеристики. Особенности конструкций и работы передач скольжения и качения. Критерии работоспособности.

Шариковинтовые передачи.

Особенности конструирования зубчатых и червячных колёс, червяков и валов-шестерён. Установка колес на валах.

Особенности конструирования соединений вал-ступица.

Крепления коническими кольцами. Осевая фиксация ступиц на валах. Регулирование осевого положения колёс в редукторах разных типов. Изучение конструкции и определение основных параметров червячного редуктора. Изучение конструкции и определение основных параметров редуктора с конической передачей. Конструирование корпусных деталей редукторов: технологии изготовления, основные рекомендации и пропорции. Особенности конструирования приливов подшипниковых гнёзд, элементов фиксации и крепления крышек к корпусу. Конструктивное оформление опорной и картерной частей.

Ременные передачи. Расчет по тяговой способности и на долговечность. Подбор типа и числа ремней клиноременной передачи. Цепные передачи. Общие сведения и основные характеристики. Конструкция основных элементов.

Особенности кинематики: неравномерность движения цепи и динамические нагрузки. Критерии работоспособности и основы расчета.

Изучение конструкций и проектирование цепных передач роликовой цепью. Смазывание передач: смазочные материалы, влияющие параметры, способы смазки, смазочные устройства. Смазывание подшипников качения: смазочные материалы, влияющие параметры, способы смазки, смазочные устройства. Уплотнения. Изучение способов и устройств смазки передач и подшипников редукторов. Ознакомление с конструкциями уплотнений. Конструирование подшипниковых узлов: определение сил, нагружающих подшипники, определение реакций и осевых нагрузок, подбор подшипников, назначение посадок, конструирование опор валов, обеспечение выполнения условий монтажа и демонтажа. Изучение особенностей конструкций подшипниковых узлов редукторов.



<p>Конструирование сварных и литых опорных конструкций: рамы и плиты. Выбор стандартизованных элементов, согласование размеров с присоединяемыми агрегатами. Крепления к фундаменту. Конструкции ограждений открытых передач и муфт.</p> <p>Изучение конструкций сварных рам и литых плит приводов и установок. Изучение конструкции и работы цепного вариатора. Испытание передачи винт-гайка скольжения.</p> <p>Расчет вала. Выбор и расчет коэффициентов концентрации напряжений. Проверочный расчет на прочность. Расчет вала на жесткость. Критерии работоспособности. Статическая грузоподъемность и расчет на ресурс. Зазоры и предварительные натяги в подшипниках. Минимальные осевые силы в радиально-упорных подшипниках.</p> <p>Муфты для соединения валов и осей. Классификация. Муфты глухие и компенсирующие. Конструкции компенсирующих муфт жесткого и упругого типов. Выбор компенсирующей муфты. Муфты управляемые: конструкции кулачковых, зубчатых и фрикционных муфт. Самоуправляемые муфты: общие сведения. Изучение конструкций компенсирующих муфт. Изучение конструкций и испытание предохранительных муфт на стенде. Расчет подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности. Особенности расчета радиально-упорных подшипников.</p> <p>выполнение курсового проекта/работы</p>	54 16	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение		
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

**Подготовка к занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах.

Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение курсовой работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен; по курсовой работе

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Иванов, Михаил Николаевич. Детали машин [Текст] : учебник для академического бакалавриата : [для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов] / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов; МГТУ им. Н. Э. Баумана - Нац. исслед. ун-т. 15-е изд., испр. и доп. Москва: Юрайт, 2015. - 407, [1] с. ISBN 978-5-9916-3804-3. Экземпляры: всего 28.	28
2.	Дунаев, Петр Федорович. Конструирование узлов и деталей машин [Текст] : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям подготовки] / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов; под ред. О. А. Ряховского. 13-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. - 564 с. ISBN 978-5-7038-4688-9. Экземпляры: всего 7.	7
3.	Детали машин [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Машиностр. технологии и оборудование", "Технол. машины и оборудование"] / [Л. А. Андриенко и др.] ; под ред. О. А. Ряховского. 3-е изд., перераб. и доп. М., 2007. - 513, [1] с. ISBN 978-5-7038-3013-0. Экземпляры: всего 49.	49
4.	Атлас конструкций узлов и деталей машин [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по машиностр. направлениям и специальностям] / [Б. А. Байков и др.] ; под ред. О. А. Ряховского, О. П. Леликова. 2-е изд., перераб. и доп. М., 2009. - 398, [1] с. ISBN 978-5-7038-3282-0. Экземпляры: всего 137.	137
5.	Детали машин и основы конструирования. Соединения [Текст] : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов машиностр. специальностей / [сост. В. И. Осипов]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2006. - 31 с. Экземпляры:	34

	всего 34.	
6.	Детали машин и основы конструирования. Изучение подшипников качения [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов машиностроительных специальностей / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин, С. И. Нигматуллин]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 23 с. Экземпляры: всего 29.	29 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_2014.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_2014.pdf</a>
7.	Детали машин и основы конструирования. Изучение конструкций редукторов [Текст] : [методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов инженерных специальностей] / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: В. И. Осипов, С. Ф. Киркин, С. И. Нигматуллин. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 38 с. Экземпляры: всего 158.	158 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_osnovy_konstruirovaniya.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Osipov_detali_mashin_osnovy_konstruirovaniya.pdf</a>
8.	Брюховецкая, Е. В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] / Брюховецкая Е. В., Конищева О. В., Брунгардт М. В., Щепин А. Н. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 152 с. ISBN 978-5-8114-8359-4.	<a href="https://e.lanbook.com/book/175495">https://e.lanbook.com/book/175495</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	323 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Кондиционер LG S12LH 3.5кВт (1), Кондиционер LG S18LH 5.3кВт (1), Монитор Samsung SM 19" 955 DF (14), Персональный компьютер 4 Atlant A2X4/4G(3)/512M/КМ/монитор Пуама 2209/3Y (15), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс T-FLEX, Creo Parametric, SWR-Технология Education Edition, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS.

			Программный комплекс T-FLEX
2.	325 (II)	Доска аудиторная 1.0*1.5 (1), Кондиционер LG S12LN 3.5кВт (1), Кондиционер LG S18LN 5.3кВт (1), ПК S404,2 400W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (9), Принтер HP DeskJet 1220C,A3+ (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс T-FLEX, Creo Parametric, SWR-Технология Education Edition, SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS, Программный комплекс

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми	хорошо

	навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

### 7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### Контрольные вопросы

1. Объясните содержание понятия "проектирование".
2. Сформулируйте определение понятия "деталь".
3. Приведите примеры деталей машин.
4. Сформулируйте определение понятиям "узел", "сборочная единица".
5. Приведите примеры узлов машин
6. Объясните содержание понятия "детали общего назначения".
7. Приведите примеры деталей общего назначения.
8. Назовите основные требования к конструкциям деталей машин.
9. Перечислите основные критерии работоспособности.
10. Назовите главный критерий работоспособности.
11. Дайте определение понятию "прочность".
12. Укажите виды разрушения деталей при потере прочности.
13. Назовите виды инженерных расчетов на прочность.
14. Перечислите основные материалы для деталей машин.
15. Укажите требования, в соответствии с которыми подбираются материалы для деталей.
16. Приведите классификацию деталей машин.
17. Опишите нагружения и разрушения деталей машин.
18. В чем заключается сущность расчетов на прочность.
19. Приведите классификацию соединений деталей машин.

20. Приведите классификацию механических передач.
21. Перечислите особенности цилиндрических зубчатых передач.
22. Охарактеризуйте основные критерии работоспособности цилиндрических зубчатых передач.
23. Опишите особенности расчетов на прочность цилиндрических косозубых передач.
24. Опишите особенности конических зубчатых передач.
25. Охарактеризуйте червячную передачу.
26. В чем сущность расчета на прочность червячных передач.
27. Приведите классификацию ременных передач.
28. Приведите классификацию подшипников качения.
29. Перечислите особенности цепных передач.
30. Составьте алгоритм подбора муфты.
31. Проанализируйте расчет на прочность заклепочных соединений.
32. Покажите на примерах расчет на прочность сварных соединений.
33. Опишите методику проектирования ременных передач.
34. Опишите методику проектирования цепных передач.
35. Приведите примеры конструкций с подшипниками качения.
36. Объясните взаимосвязь между направлением действующих нагрузок и типом подшипника качения.
37. Опишите методику подбора подшипников качения.
38. Опишите методику подбора компенсирующих муфт.
39. Оцените способы смазывания подшипников качения зубчатых редукторов.
40. Объясните взаимосвязь между температурой рабочей среды и смазочным материалом подшипников редуктора.
41. Опишите методику конструирования вала редуктора.
42. Проанализируйте напряженное состояние затянутого болта.
43. Проанализируйте напряженное состояние вала редуктора.
44. Покажите на примерах эффективность конструкций вал-ступица.
45. Сравните зубчатые передачи цилиндрическими колесами и выявите специфические особенности передачи планетарного типа.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

**Вопросы к экзамену**

1. Понятие машины, узла, детали. Примеры.
2. Классификация деталей машин.

3. Сравнительный анализ свойств неразъемных соединений.
4. Напряжения в затянутом болте.
5. Виды нагрузок в затянутом резьбовом соединении.
6. Работа под нагрузкой соединения с гарантированным натягом.
7. Сравнительный анализ свойств соединений вал-ступица.
8. Основные геометрические параметры зубчатых передач.
9. Виды разрушения зубьев закрытых зубчатых передач.
10. Основные критерии работоспособности зубчатых передач редукторов.
11. Основные геометрические параметры червячных передач.
12. Основные критерии работоспособности червячных передач.
13. Критерии работоспособности ременных передач.
14. Критерии работоспособности цепных передач.
15. Сравнительный анализ подшипников.
16. Особенности выбора подшипников качения.
17. Основные технические характеристики приводных муфт..
18. Методика конструирования корпуса редуктора.
19. Расчет вала на прочность.
20. Основные критерии работоспособности валов.
21. Сравнительная характеристика компенсирующих муфт.
22. Определение основных размеров зубчатых передач.
23. Смазывание узлов трения.

### **Пример экзаменационного билета**

Поволжский государственный технологический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «Основы проектирования»

46. Напряжения в затянутом болте.
47. Основные геометрические параметры зубчатых передач.
48. Основные критерии работоспособности валов.