

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ  
Директор филиала  
СамГУПС в г. Саратове  
/Чирикова Л.И./  
« 28 » августа 2020 г.

## **Б1.Б.28**

### **Детали машин и основы конструирования рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) **2018**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.03 Подвижной состав железных дорог</b>
Специализация	<b>Локомотивы</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>7 ЗЕТ</b>

Саратов 2020

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель дисциплины – обеспечить подготовку будущих инженеров по основам проектирования машин, включающую в себя оценку функциональных возможностей механизмов разных видов, определение критериев работоспособности различных деталей машин, приобретение навыков инженерных расчетов типовых деталей машин, проектирования типовых механизмов.

**1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

**ОПК-12 владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Марки конструкционных материалов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Основные механические характеристики материалов
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Основные способы упрочнения
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Определять из какого материала изготовлена деталь
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Подбирать материал за проектируемой детали исходя из условий работы
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Правильно назначать технологию изготовления детали и её упрочнения
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Навыками выбора материала
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Навыками определения механических характеристик материала
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Технологией упрочнения материалов

**ОПК-13 владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методы расчета устройств различных принципов действия при простых видах нагружения
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Методы расчета устройств различных принципов действия при сложных видах нагружения
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методы расчета устройств различных принципов действия при динамически меняющихся нагрузках
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Выполнять расчеты типовых элементов при простых видах нагружения
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Выполнять расчеты типовых элементов при сложных видах нагружения
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Выполнять расчеты нетиповых элементов при сложных видах нагружения
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами расчета типовых элементов при простых видах нагружения
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Методами расчета типовых элементов при сложных видах нагружения
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Методами расчета нетиповых элементов при сложных видах нагружения

**ПК-7 способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава, составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Основные марки материалов применяемых при изготовлении основных групп деталей подвижного состава

<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Методы оценки свойств конструкционных материалов
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Способы подбора материала для проектируемых деталей машин и подвижного состава
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами оценки свойств конструкционных материалов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Подбирать материалы для проектируемых деталей машин и подвижного состава
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Уметь составлять техническое задание на проектируемое приспособление
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами оценки свойств конструкционных материалов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Способами подбора материала для проектируемых деталей машин и подвижного состава
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Способами подбора материала для проектируемых деталей машин и подвижного состава
<b>ПК-18 готовностью к организации проектирования подвижного состава, способностью разрабатывать кинематические схемы машин и механизмов, определять параметры их силовых приводов, подбирать электрические машины для типовых механизмов и машин, обосновывать выбор типовых передаточных механизмов к конкретным машинам, владением основами механики и методами выбора мощности, элементной базы и режима работы электропривода технологических установок, владением технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин, нормативно-технических документов с использованием компьютерных технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Стадии разработки проектной документации
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Основные элементы и детали машин
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Принципы работы отдельных узлов и их взаимодействие в машине
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Подбирать электрические машины
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Обосновывать выбор типовых передаточных механизмов
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Разрабатывать конструкторскую документацию
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	Методами подбора электрических машин
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	Методами подбора элементной базы
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	Технологиями разработки конструкторской документации
<b>1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	
<b>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</b>	
<b>Знать:</b>	
- основные элементы и детали машин: соединения деталей машин; передачи; методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных соединений и резьбовых соединений; основы конструирования машин; - стадии разработки проектной документации; - принципы работы отдельных деталей и их взаимодействия в машине;	
<b>Уметь:</b>	
- выполнять расчеты типовых элементов технологических машин и подвижного состава на прочность, жесткость и устойчивость при простых видах деформации (по методам допускаемых напряжений); - применять типовые методы расчета передач, подшипников, муфт, пружин, болтов, винтов, сварных и резьбовых соединений для расчета деталей подвижного состава; - разрабатывать конструкторскую документацию.	
<b>Владеть:</b>	

- методами оценки свойств конструкционных материалов;
- способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава;
- основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия;
- основами прочностных расчетов узлов и деталей подвижного состава, в том числе с применением современных компьютерных технологий;
- технологиями разработки конструкторской документации, эскизных, технических и рабочих проектов элементов подвижного состава и машин с использованием компьютерных технологий;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.Б.28	Детали машин и основы конструирования	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
Б1.Б.08	Начертательная геометрия	ПК-18
Б1.Б.12	Инженерная и компьютерная графика	ОПК-10; ПК-18
Б1.Б.18	Материаловедение и технология конструкционных материалов	ОПК-12; ПК-7
Б1.Б.21	Теория механизмов и машин	ОПК-7; ПК-18
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.Б.15.04	Подвижной состав железных дорог (Принципы проектирования подвижного состава)	ПК-18; ПК-20; ПК-21; ПК-24
Б1.Б.34.02	Основы механики подвижного состава (методы расчета на прочность подвижного состава)	ОПК-7; ОПК-13; ПК-19
Б1.Б.23	Сопrotивление материалов	ОПК-7, ОПК-12; ПК-13; ПК-19
Б1.В.04	Проектирование предприятий по техническому обслуживанию и ремонту тягового автономного подвижного состава	ПК-8; ПК-11; ПК-14; ПК-15; ПК-20
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.Б.37	Производство и ремонт подвижного состава	ОПК-11; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПСК-1.1
Б1.В.ДВ.03.02	Автоматизированные технологии проектирования деталей и узлов	ОПК-10; ПК-18; ПК-23

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

3.1 Объем дисциплины (модуля)	7 ЗЕТ
-------------------------------	-------

### 3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам(для зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)																						
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого		
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	
Контактная работа:							20	20														20	20
Лекции							10	10														10	10
Лабораторные							4	4														4	4
Практические							6	6														6	6
Консультации																							
Инд. работа																							
Контроль							13	13														13	13
Сам. работа							219	219														219	219
<b>ИТОГО</b>							<b>252</b>	<b>252</b>														<b>252</b>	<b>252</b>

### 3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	4	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	4	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект	4	Выполнение курсового проекта	72 часа

Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	4	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Курс/ Семестр	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. Введение в детали машин</b>							
1.1	Введение. Понятие детали и узла (сборочной единицы). Классификация деталей и узлов машин. Общие задачи курса. Связь курса с другими дисциплинами.	<b>Лек</b>	4	1	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
1.2	Общие вопросы проектирования деталей и узлов машин. Основные требования к машинам и их деталям. Критерии работоспособности деталей машин: объемная и поверхностная прочность, жесткость, износостойкость. Этапы проектирования машин.	<b>Лек</b>	4	2	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	<b>Раздел 2. Соединения</b>							
2.1	Соединения. Общая характеристика и назначение соединений. Классификация соединений по конструктивным и эксплуатационным признакам.	<b>Лек</b>	4	1	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Неразъемные соединения (сварные, заклепочные, паяные, клеевые, с натягом): общая характеристика, области применения. Основные конструкции швов. Расчет на прочность сварных и заклепочных соединений	<b>Ср</b>	4	10	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		
2.2	Основные положения теории допусков и посадок. Расчет соединений с натягом.	<b>Ср</b>	4	10	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Расчет сварных соединений	<b>Ср</b>	4	10	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М3 Э1	0	
	Расчет заклепочных соединений	<b>Ср</b>	4	10	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М3 Э1	0	
	Исследование трения в резьбовом соединении	<b>Лаб</b>	4	2	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М2 Э1	0	
	Исследование работы привода с фрикционной муфтой	<b>Лаб</b>	4	2	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М2 Э1	0	
2.3	Разъемные соединения (резьбовые, шпоночные, шлицевые, штифтовые, профильные). Резьбовые соединения:	<b>Лек</b>	4	1	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	

	классификация резьб, конструкция резьбовых деталей, области применения.							
2.4	Расчет диаметра болта и резьбы из условий прочности. Расчет резьбового соединения с учетом податливости деталей.	Ср	4	10	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		
2.5	Шпоночные и шлицевые соединения: конструкция, назначение, достоинства и недостатки. Методика расчета на прочность. Штифтовые соединения: конструкция, назначение, достоинства и недостатки. Методика расчета на прочность.	Лек	4	1	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
2.6	Расчет резьбового соединения	Пр	4	2	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М3 Э1	0	
<b>Раздел 3. Передачи</b>								
3.1	Механические передачи. Назначение и классификация передач (трением и зацеплением: с непосредственным контактом и с гибкой связью).	Лек	4	1	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Фрикционные и ременные передачи: назначение и классификация, области применения. Расчет плоскоремennых и клиноремennых передач. Конструкция шкивов.	Ср	4	20	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		
3.2	Зубчатые передачи. Классификация зубчатых передач (цилиндрические, конические, планетарные, волновые, червячные): основные конструктивные особенности, области применения. Виды повреждений, критерии работоспособности и расчета зубчатых передач. Силы, возникающие в зацеплении. /Лек/	Лек	4	1	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
3.3	Расчет цилиндрических зубчатых передач на поверхностную выносливость и на сопротивление усталости при изгибе. /Лек/	Лек	4	1	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Расчет зубчатых передач	Пр	4	2	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М3 Э1	0	
	Червячные передачи. Классификация. Силы, возникающие в зацеплении. Конструктивные особенности, области применения. Расчет червячных передач.	Ср	4	24	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М3 Э1		
<b>Раздел 4. Валы, оси и их опоры</b>								
4.1	Назначение и классификация опор. Подшипники скольжения: конструкция, методы расчета, применяемые материалы. /	Лек	4	1	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
4.2	Подшипники качения: классификация (по форме тел качения, по виду воспринимаемой нагрузки, по точности, по габаритам); методика выбора подшипников качения. Эквивалентная динамическая нагрузка, статическая и динамическая грузоподъемность.	Ср	4	20	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1		

	Конструкция подшипниковых узлов (включая смазку и уплотнения).							
4.3	Расчет валов и выбор подшипников качения	Пр	4	2	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М3 Э1	0	
<b>Раздел 5. Подготовка к занятиям</b>								
5.1	Подготовка к лекциям	Ср	4	5	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М4 М5 Э1		
5.2	Подготовка к лабораторным работам	Ср	4	4	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М4 М5 Э1		
5.3	Подготовка к практическим занятиям	Ср	4	6	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М4 М5 Э1		
5.4	Выполнение курсового проекта: "Проектирование привода общего назначения" /Ср/	Ср	4	72	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М4 М5 Э1	0	
5.5	Выполнение контрольной работы на тему: "Расчет резьбового соединения и расчет сварного соединения деталей машин. Расчет силового винта и расчет передачи трением"	Ср	4	9	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М3 Э1	0	
5.6	Подготовка к зачету	Ср	4	9	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18	Л1.1 Л1.2. Л2.1 Л2.2 Л2.3 М1 М4 М5 Э1	0	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

Текущий контроль проводится:

- в форме опроса по темам лабораторных работ;
- в форме опроса по темам практических работ;
- в форме защиты курсового проекта;
- в форме самостоятельной домашней контрольной работы;
- в форме выполнения тестового задания

#### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Дескрипторы	Оценочные средства/формы контроля						
		Контрольная работа	Отчет по лаб.работе	Опрос по практической работе	Курсовой проект	Тест	Зачет	Экзамен
ОПК-12	знает	+	+	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+			+
ОПК-13	знает	+	+	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+			+
ПК-7	знает	+	+	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+			+
ПК-18	знает	+	+	+	+	+	+	+
	умеет	+	+	+	+	+	+	+
	владеет	+	+	+	+			+

#### 5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объёма заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объёма заданных тестовых вопросов.

#### **Критерии формирования оценок по написанию и защите курсового проекта**

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы, а также грамотно и исчерпывающе ответившие на все встречные вопросы преподавателя.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями, в которой отражены все необходимые результаты проведенного анализа, сделаны обобщающие выводы и предложены рекомендации в соответствии с тематикой курсовой работы. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил не более двух ошибок.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся, оформившие курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями. При этом при ответах на вопросы преподавателя обучающийся допустил более трёх ошибок.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за курсовую работу, если число ошибок и недочетов превысило удовлетворительный уровень компетенции.

#### **Критерии формирования оценок по результатам отчета по лабораторным и практическим работам**

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателю запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в отчете.

#### **Критерии формирования оценок по выполнению контрольных работ**

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

#### **Критерии формирования оценок по зачету**

«Зачтено» – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

#### **Критерии формирования оценок по экзамену**

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.



### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Примеры тестовых заданий:

В формуле проектировочного расчёта шпонки на смятие два неизвестных: высота шпонки и её рабочая длина. Как решить такое уравнение?

$$\sigma_{\text{смят}} = \frac{M_{\text{врщ}}}{(0,2hd)l} \leq [\sigma]_{\text{смят}}$$

$$h - ? \quad d - ? \quad l - ?$$

Выбирается стандартная шпонка с известным сечением, а рабочая длина определяется из формулы

Выбирается стандартная длина шпонки, по ГОСТ, а её высота вычисляется из формулы

Задаются высота и рабочая длина шпонки по ГОСТ и вычисляется диаметр вала, на котором она должна быть установлена

- Какая сила в зубчатом зацеплении рассчитывается по этой формуле?

$$F_z = \frac{2 M_{\text{вр}}}{d_w} \begin{array}{l} \text{Окружная } F_t \\ \text{Радиальная } F_r \\ \text{Осевая } F_a \\ \text{Нормальная } F_n \end{array}$$

- Какой процесс моделирует эта формула?

$$\sigma_k = \sqrt{\frac{E_{np} q_n}{2\pi(1-\nu^2)\rho_{np}}} \leq [\sigma]_H^E$$

Величину контактных напряжений при боковом сжатии двух цилиндров

Величину напряжений кручения при передаче валом вращающего момента

Величину касательных напряжений в точке контакта зубьев шестерни и колеса

Напряжения Кориолиса в дисках фрикционной муфты

#### Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Основные этапы проектирования деталей и машин. Автоматизированное проектирование.
2. Классификация деталей машин.
3. Разъёмные соединения: Классификация, назначение, достоинства и недостатки.
4. Резьбовые соединения. Типы резьб. Конструкция. Достоинства и недостатки. Методика расчёта.
5. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки. Методика расчёта. Рекомендации по конструированию.
6. Шлицевые соединения. Достоинства и недостатки. Методика расчёта. Рекомендации по конструированию.
7. Штифтовые соединения. Достоинства и недостатки. Методика расчёта. Рекомендации по конструированию.
8. Неразъёмные соединения деталей машин. Назначение. Области применения. Достоинства и недостатки.
9. Сварные соединения. Классификация. Методика расчёта
10. Заклёпочные соединения. Классификация. Методика расчёта.
11. Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач.
12. Фрикционные передачи. Назначение, область применения, достоинства и недостатки.
13. Методика расчёта фрикционных передач. Фрикционные вариаторы.
14. Ременные передачи. Назначение и классификация. Достоинства и недостатки. Методика расчёта.
15. Виды зубчатых передач. Достоинства и недостатки. Применение.
16. Силы, действующие на валы и оси зубчатых передач.
17. Виды повреждений зубчатых колёс. Критерии их работоспособности и расчёта.
18. Материалы зубчатых передач.
19. Расчёт допускаемых напряжений с учетом фактических условий нагружения.
20. Расчёт цилиндрических зубчатых передач на поверхностную выносливость.
21. Расчёт цилиндрических зубчатых передач на прочность по напряжениям изгиба.
22. Конические зубчатые передачи. Расчёт на прочность.
23. Червячные передачи. Назначение. Применение. Материалы. Достоинства и недостатки.
24. Расчёт червячных передач на поверхностную выносливость.
25. Расчёт червячных передач по напряжениям изгиба.

#### Вопросы для подготовки к зачету:

1. Планетарные зубчатые передачи. Назначение, преимущества и недостатки, методика расчёта на прочность.
2. Волновые зубчатые передачи.
3. Опоры валов и осей. Назначение и классификация.

4. Методика расчёта валов на прочность. Предварительный, уточнённый и проверочный расчёты валов.
5. Расчёт вала на выносливость. Концентраторы напряжений, учёт концентрации напряжений в расчёте.
6. Подшипники скольжения. Достоинств и недостатки. Применяемые материалы Критерии расчёта.
7. Подшипники качения. Классификация. Достоинств и недостатки.
8. Конструкции подшипников качения.
9. Методика выбора подшипников качения. Статическая и динамическая грузоподъемность, эквивалентная динамическая нагрузка.
10. Муфты. Назначение и классификация. Основные конструкции. Области применения.
11. Фрикционные муфты. Принцип работы. Расчёт.
12. Смазка узлов и механизмов машин. Смазочные материалы. Смазочные устройства.
13. Теплообразование и охлаждение машин.

#### **Контрольные работы:**

Студентами очной формы обучения выполняется одна контрольная работа. Тематика контрольной работы посвящена расчёту соединений деталей машин и передач.

- расчет резьбового соединения деталей машин;
- расчёт сварного соединения деталей машин.
- расчёт силового (ходового) винта;
- расчёт передачи трением (фрикционной или ременной).

Задание на выполнение КР каждому студенту очного обучения выдается преподавателем.

#### **Курсовой проект:**

Курсовой проект заключается в проектировании привода общего назначения.

Курсовой проект оформляется в виде расчетно-пояснительной записки на листах формата А4 и трех листов графической части формата А1:

- общий вид привода,
- сборочный чертеж редуктора,
- рабочие чертежи трёх деталей (корпус или крышка корпуса; вал; зубчатое колесо).

Расчетно-пояснительная записка и листы графической части оформляются в соответствии с требованиями ЕСКД.

Задание на выполнение курсового проекта выдается преподавателем каждому студенту очного обучения. Студенты заочного обучения выбирают задание из методических указаний.

#### **5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Описание процедуры оценивания «Защита отчета по практическим/лабораторным работам».**

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Тестирование».**

Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды. Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Экзамен».**

Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования. Форма определяется преподавателем.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

##### **Описание процедуры оценивания «Зачет».**

Зачет может проводиться как в форме устного в форме тестирования. Форма определяется преподавателем.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков.	Детали машин : учебник — 3-е изд., стер. [электронное ресурс]	Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с.	ЭБС «Лань»
Л1.2	Андреев, В.И., Павлова, И.В.	Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : учебное пособие [электронное ресурс]	Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 352 с.	ЭБС «Лань»

#### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Тюняев, А.В.	Детали машин : учебник 2-е изд., испр. и доп. [электронное ресурс]	Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 736 с.	ЭБС «Лань»
Л2.2	Решетов Д.Н.	<b>621.8 / Р47</b> <b>Детали машин</b> : учебник для студентов машиностроит. и механич. специальностей вузов / Д. Н. <b>Решетов</b> ;	. - 4-е изд., - М. : Машиностроение, 1989. - 496 с. - (Для вузов).	17
Л2.3	Дианов Х.А. Н.Г. Ефремов, В.Г. Мицкевич.	Детали машин : Курс лекций	М.: РГОТУПС, 2003. -124 с.	30
	Чернилевский, Д.В.	Детали машин и основы конструирования : учебник. 2-е изд., испр. и доп. [электронное ресурс]	Москва : Машиностроение,	ЭБС «Лань»
	Горбатюк, С.М.	Детали машин и основы конструирования : учебник [электронное ресурс]	Москва : МИСИС, 2014. — 377 с.	ЭБС «Лань»

### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	А.А.Свечников, А.А.Толстоногов, В.В.Янковский	Детали машин и основы конструирования [ ] : метод. указ. к вып. курс. проекта для обуч. по спец. 23.05.01 Наземные трансп.-технолог. системы и 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. МИГ ; (4251)	Самара: СамГУПС, 2016. - 26 с	ЭИ
М 2	В.В. Янковский, А.В. Алексеев, М.С. Жарков, Назарова Н.В., А.А. Толстоногов	Детали машин и основы конструирования: Лабораторный практикум для студ. спец. 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" и 23.05.03 "Подвижной состав железных дорог" очной и заочной форм обучения(3778)	Самара: СамГУПС, 2015	ЭИ
М3	Алексеев А. В., Новикова В. Н.	Расчет передачи "винт-гайка": метод. указ. к вып. расч.-граф. (контр.) работы по дисц. Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование (ДММРК), Детали машин и основы конструирования (ДМОК) для студ. спец. 23.05.01 Наземные трансп.-технол. средства; 23.05.03 Подвижной состав ж. д. и напр. подгот. 15.03.06 Мехатроника и робототехника очн. и заоч. форм обуч. (3636)	Самара: СамГУПС, 2015	ЭИ
М4	Алексеев А. В.	Расчет на прочность конических зубчатых передач: метод. указ. к вып. курс. проектир. по дисц. Детали машин и основы конструирования для студ. спец. 190109 Наземные трансп.-технол. средства; 190300 Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. (3523)	Самара: СамГУПС, 2014	ЭИ
М5	Алексеев А. В.	Червячные передачи: геометрические параметры и методика расчета на прочность: метод. указ. к вып. курс. проектир. по дисц. Детали машин и основы конструирования для студ. спец. 190109 Наземные трансп.-технол. средства; 190300 Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. (4251)	Самара: СамГУПС, 2014	ЭИ

### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
Э1	Электронные образовательные ресурсы дисциплины «Детали машин и основы конструирования»	do.samgups.ru

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

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять лабораторные и практические задания; выполнить курсовой проект; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному, лабораторному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 8.1 Перечень программного обеспечения

8.1.1	Open Office
8.1.2.	SolidWorks демоверсия

### 8.2 Перечень информационных справочных систем

8.2.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
8.2.2	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
8.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
8.2.4	ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
8.2.5	ЭБ «УМЦ ЖДТ» Режим доступа: <a href="https://umczdt.ru/books">https://umczdt.ru/books</a>

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС) и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Для проведения лабораторных работ используется Лаборатория «Детали машин и основы конструирования» лаборатория ТММ,

Установка ТММ 39м для определения к.п.д. червячного редуктора, Различные типы редукторов ДМ, Установка для исследования работы фрикционной муфты в механизме стрелочного перевода, Установка для исследования трения в резьбовом соединении.