

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

16 апреля 2021 г.

Кафедра «Портовые подъемно-транспортные машины и  
робототехника» Академии водного транспорта

Автор Леонова Ольга Владимировна, к.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Детали машин и основы конструирования**



Направление подготовки: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов

Профиль: Техническая экспертиза, страхование и  
сертификация погрузо-разгрузочных,  
транспортных и складских систем

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор</p>  <p style="text-align: right;">О.В. Леонова</p>
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1051314  
Подписал: Профессор Леонова Ольга Владимировна  
Дата: 03.02.2020

Москва 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины "Детали машин и основы конструирования" является подготовка студентов к самостоятельному проведению конструкторских расчетов, конструированию соединения, передач и других узлов общего машиностроения. В процессе изучения дисциплины студент осваивает методы, правила и нормы проектирования, методы обеспечения рационального выбора материала и оптимальной формы проектируемых деталей и узлов; Знакомится с основными положениями единой системы конструкторской документации, получает начальные конструкторские навыки по конструированию основных деталей и узлов общего машиностроения, обеспечивая их долговечность, надежность и технологичность.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Детали машин и основы конструирования" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<p>Знать и понимать: Устройства и работы конструкций деталей и узлов общего назначения, методов расчета допускаемых напряжений</p> <p>Уметь: использовать опыт предшествующих конструкций, вести простейшие прочностные расчеты для оценки работоспособного состояния элементов перегрузочной техники</p> <p>Владеть: методы расчета простых конструкций деталей и узлов общего назначения</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 4
Контактная работа	102	102,15
Аудиторные занятия (всего):	102	102
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	42	42
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Введение	1					1	
2	4	Тема 1.2 Предмет и задачи курса. Связь курса с общетехническими и специальными дисциплинами. Роль отечественных механиков и ученых в развитии машиностроения.	1					1	
3	4	Раздел 2 Основы конструирования и расчёта деталей машин	4					4	
4	4	Тема 2.3 Основы проектирования механизмов. Стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Виды нагрузок, действующих на детали машин. Материалы, применяемых в машиностроении, принципы их выбора. Критерии работоспособности.	4					4	
5	4	Раздел 4 Механические передачи	14	24	14			52	
6	4	Раздел 4 Соединения деталей	6	6	18			30	
7	4	Тема 4.1 Планетарные, волновые, рычажные передачи.	1					1	
8	4	Тема 4.5 Зубчатые передачи.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Общие сведения и области применения. критерии работоспособности и причины выхода из строя зубчатых передач. Расчет зубьев прямозубых, косозубых, шевронных цилиндрических передач на контактную прочность.							
9	4	Тема 4.6 Расчёт передач на прочность Конические зубчатые передачи, особенности расчета на прочность. Передачи с круговым зацепление Новикова. Особенности расчета планетарных передач. Волновые передачи. Зубчатые передачи с пересекающимися осями.	2					2	
10	4	Тема 4.7 Червячные переачи Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета.	2					2	
11	4	Тема 4.8 Фрикционные передачи и вариаторы. Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета.	2					2	
12	4	Тема 4.9 Ременные передачи	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета.							
13	4	Тема 4.10 Цепные передачи Общие сведения и области применения. Критерии работоспособности и расчета цепных передач.	1					1	
14	4	Тема 4.11 Передача винт-гайка Критерии работоспособности и расчета.	2					2	
15	4	Тема 4.15 Резьбовые (винтовые) соединения. Теория винтовой пары. Расчет на прочность при различных случаях нагружения. Расчет соединений включающих группу болтов. Фрикционные винтовые (клеммовые) соединения. Шпоночные, зубчатые (шлицевые), штифтовые, профильные соединения. Сварные, паянные, клеевые соединения. Расчет на прочность при постоянных и переменных нагрузках	2					2	
16	4	Тема 4.16 Заклепочные	4					4	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		соединения Расчет на прочность.								
17	4	Раздел 12 Валы и оси	2					2		
18	4	Раздел 12 Корпусные детали механизмов	1					1		
19	4	Тема 12.12 Корпусные детали Принципы конструирования	1					1		
20	4	Тема 12.13 Валы и оси Конструкция и расчёты на прочность и жёсткость.	2					2		
21	4	Раздел 14 Подшипники	4	2	2			8		
22	4	Тема 14.1 Подшипники качения Основные типы, выбор и расчёт на прочность. Критерии работоспособности	1					1		
23	4	Тема 14.1 Выбор и расчёт на прочность.	1					1		
24	4	Тема 14.2 Подшипники скольжения Основные типы. Критерии работоспособности и расчета.	1					1		
25	4	Тема 14.3 Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	1					1		
26	4	Раздел 15 Муфты механических приводов	2	2				4		
27	4	Тема 15.17 Муфты, классификация принципы подбора Муфты, классификация	2					2		

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		принципы подбора								
28		Всего:	34	34	34		42	180		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 4 Механические передачи	<p>Определение величины крутящего момента зубчатой передачи из условия износостойкости при трении-качении</p> <p>Расчет по исходным величинам допускаемых напряжений числа зубьев и модуля зубчатых передач.</p>	9
2	4	РАЗДЕЛ 4 Соединения деталей	<p>Изучение распределения усилий в затянутом болтовом соединении, работающем на отрыве.</p> <p>Испытания на прессе в затянутого болтового соединения экспериментальное определение коэффициентов внешней нагрузки.</p>	2
3	4	РАЗДЕЛ 4 Механические передачи	<p>Исследование работы винтовых пар с различными параметрами резьбы и для различных материалов</p> <p>Проведение эксперимента по определению коэффициента полезного действия винтовой передачи с разными профилями резьбы и разными материалами гаек .</p>	4
4	4	РАЗДЕЛ 4 Механические передачи	<p>Исследование режимов работы ременной передачи.</p> <p>Исследования работ ременной передачи создание условий буксования и проскальзывания.</p>	2
5	4	РАЗДЕЛ 4 Механические передачи	<p>Кинематический анализ привода машины</p> <p>Составление расчетных схем и определение передаточных чисел привода.</p>	9
6	4	РАЗДЕЛ 4 Соединения деталей	<p>Исследование работы соединений с натягом.</p> <p>Испытание на прессе соединений с натягом с целью определения допускаемого усилия распрессовки и запрессовки .</p>	2
7	4	РАЗДЕЛ 4 Соединения деталей	<p>Изучение напряженного состояния в затянутом болтовом соединении.</p> <p>Испытание затянутого болтового соединения с зазором и без зазора с целью определения оптимальной конструкции .</p>	2
8	4	РАЗДЕЛ 14 Подшипники	<p>Изучение конструкции подшипников качения и их установка и демонтаж.</p> <p>Конструкции имеющихся в лаборатории подшипников качения разных видов и изучение на плакате способов установки</p>	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
9	4	РАЗДЕЛ 15 Муфты механических приводов	Изучение механических муфт приводов и экспериментальное исследование упругих муфт  Конструкции механических муфт приводов имеющих на плакатах , исследование упругой муфтой с торообразной оболочкой .	2
ВСЕГО:				34/0

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	4	РАЗДЕЛ 4 Соединения деталей	Расчет шпоночных и шлицевых соединений.  Изучения конструкций шпонок призматических, сегментных и кленовых и их расчетов.	8
2	4	РАЗДЕЛ 4 Механические передачи	Расчет зубчатых передач, расчет червячных передач.  Определение конструктивных размеров зубчатых и червячных передач: в качестве исходных данных используются значения мощности и числа оборотов двигателя и схемы редукторов.	7
3	4	РАЗДЕЛ 4 Механические передачи	Расчет цепных передач, расчет ременных передач.  Расчет цепных и ременных передач по алгоритму задачника по «Деталям машин» исходные данные : мощность число оборотов двигателя и передаточное отношение передачи	7
4	4	РАЗДЕЛ 4 Соединения деталей	Расчет резьбовых соединений.  Изучение случая расчета резьбовых соединений в случае работы их на срез (поставленных с зазором и без зазора), на отрыв расчет элементов резьбы и расчет резьбовых соединений нагруженных крутящим моментом и силой затяжки .	8
5	4	РАЗДЕЛ 4 Соединения деталей	Расчет сварных соединений.  Изучения случая соединения сварных соединений моментом и силой для сварных швов, стыковых, нахлесточных и тавровых	2
6	4	РАЗДЕЛ 14 Подшипники	Подшипники скольжения.  Расчет подшипников скольжения с известной радиальной нагрузкой и материалом подшипников скольжения .	2
ВСЕГО:				34/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические и лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Они выполняются в виде традиционных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) проводятся с использованием интерактивных (диалоговые) технологий в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические и лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Они выполняются в виде традиционных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) проводятся с использованием интерактивных (диалоговые) технологий в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	4		<p>Курсовой проект</p> <p>Рассчитать привод конвейера или механизма крана.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематический расчет привода.</li> <li>2. Расчет зубчатой передачи.</li> <li>3. Расчет цепной или ременной передачи.</li> <li>4. Первая эскизная компоновка.</li> <li>5. Подбор подшипников</li> <li>6. Расчет валов</li> <li>7. Расчет размеров корпуса</li> <li>8. Вторая эскизная компоновка.</li> <li>9. Выполнение чертежей общего вида и деталей.</li> <li>10. Выбор марки и объема масла</li> </ol> <p>Описание сборки редуктора</p>	19
2	4		<p>Подготовка к лабораторным работам</p> <p>Лабораторная работа №1 «Исследование распределения усилий в затянутом болтовом соединении, работающем на отрыв»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приведите 2,3 примера затянутого болтового соединения, нагруженного внешней отрывающей силой.</li> <li>2. Как изменяется полное усилие в болте с возрастанием внешней нагрузки, раскрывающий стык.</li> <li>3. Как можно уменьшить силу, действующую на болт в затянутом болтовом соединении, нагруженном внешней силой.</li> <li>4. Как влияет прокладка между деталями стыка на силу, действующую на болт.</li> <li>5. Запишите условие нераскрытия стыка.</li> </ol> <p>Лабораторная работа №2 «Исследование работы винтовых пар с различными параметрами резьбы и для различных материалов»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация резьбовых соединений.</li> <li>2. Какие бывают профили резьб?</li> <li>3. Какие профили резьб применяются для крепёжных и ходовых резьб и почему?</li> <li>4. Что такое приведенный угол трения в резьбе?</li> <li>5. Какое условие необходимо для самоторможения винтовой пары?</li> <li>6. Как влияет угол подъема винтовой линии на КПД винтовой пары?</li> <li>7. Как влияет заходность винта на КПД винтовой пары?</li> </ol> <p>Лабораторная работа №3 «Исследование работы соединений с</p>	2

			<p>натягом»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип работы соединения с натягом.</li> <li>2. От каких факторов зависит нагрузочная способность соединения с натягом.</li> <li>3. От каких факторов зависит коэффициент трения в соединении.</li> <li>4. Как влияет шероховатость поверхностей деталей на работоспособность соединения.</li> <li>5. Измерить натяг в соединении вал-втулка.</li> <li>6. Оценить шероховатость поверхности.</li> <li>7. Рассчитать предельные по прочности сцепления нагрузки в соединении с натягом.</li> </ol> <p>Лабораторная работа №4 «Кинематический анализ привода машины»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое редуктор, каково его назначение, основные элементы редуктора.</li> <li>2. Какие достоинства и недостатки зубчатых редукторов различных схем?</li> <li>3. Какие параметры характеризуют совершенство конструкции редуктора?</li> <li>4. Как выбираются условия смазки зубчатых колёс и сорта масла. Для чего устанавливаются маслоудерживающие и маслоотражательные кольца.</li> <li>5. Для чего необходимо учитывать расположение колёс на валах (симметричное или несимметричное)?</li> <li>6. Назвать, какие размеры для чертежа редуктора относятся к габаритным, присоединительным и монтажным?</li> <li>7. Назвать геометрические размеры колеса?</li> <li>8. Что такое модуль? Какие модули различают для прямозубых и косозубых цилиндрических колёс? Какие из них стандартизированы?</li> <li>9. Достоинства и недостатки косозубых колёс.</li> <li>10. Достоинства и недостатки конических колёс.</li> <li>11. Какие модули различают для конических колёс? Какие из них стандартизированы?</li> </ol> <p>Лабораторная работа №5 «Определение величины крутящего момента зубчатой передачи из условия износостойкости при трении качения»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды проверочных расчётов зубчатых передач вы знаете?</li> <li>2. Какие виды разрушения зубчатых колёс имеют место в эксплуатации?</li> <li>3. Запишите формулу Герца для определения действующих контактных напряжений.</li> <li>4. Как оценивается неравномерность распределения удельной нагрузки по длине зуба при определении действующих контактных напряжений?</li> <li>5. Нарисуйте цикл изменения контактных напряжений на зуб в процессе эксплуатации.</li> </ol>	
--	--	--	--	--



		<p>6. Как определить допускаемое контактное напряжение на контактную усталостную прочность? Лабораторная работа №6 «Исследование режимов работы ременной передачи»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите достоинства ременной передачи.</li> <li>2. Назовите недостатки ременной передачи</li> <li>3. Какие виды скольжения встречаются в ременных передачах, чем они вызываются и характеризуются?</li> <li>4. Что такое коэффициент скольжения?</li> <li>5. Что вызывает потери мощности в ременной передаче?</li> <li>6. Что такое коэффициент тяги и что он характеризует?</li> <li>7. Почему необходимо обеспечить натяжение при работе ременной передачи?</li> <li>8. В чём заключаются преимущества метода испытаний передач в замкнутом контуре?</li> <li>9. Как используют полученные данные экспериментов для назначения оптимального уровня нагружения ременной передачи?</li> </ol> <p>Лабораторная работа №7 «Изучение конструкции подшипников качения; их установка и демонтаж»</p> <p>Лабораторная работа №8 «Изучение механических муфт приводов и экспериментальное исследование упругих муфт» Примерный перечень вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие детали и в какой последовательности участвуют в передаче силового потока от одного вала к другому (для одной из муфт - по указанию преподавателя)?</li> <li>2. Приведите примеры практического использования всех рассмотренных муфт.</li> </ol> <p>Лабораторная работа №9 «Изучение напряженного состояния в затянутом болтовом соединении»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему при завинчивании гайки в стержне болта возникают касательные напряжения?</li> <li>2. Как производится учёт касательных напряжений при расчёте болта?</li> <li>3. Какой выигрыш в силе даёт резьбовая пара?</li> </ol>	
3	4	<p>Подготовка к экзамену, тестированию</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Примеры использования одного из критериев.</li> <li>2. Критерий работоспособности: прочность при постоянных нагрузках. Примеры использования. Основные дефекты, возникающие в эксплуатации</li> </ol>	2

			<p>3.Критерий работоспособности: прочность при переменных нагрузках. Примеры использования.</p> <p>4.Критерий работоспособности - износостойкость при трении качения. Примеры использования.</p> <p>5.Критерий работоспособности - износостойкость при трении скольжения. Примеры использования.</p> <p>6.Критерий работоспособности - износостойкость при трении качения. Примеры использования.</p> <p>7.Критерий работоспособности - теплостойкость. Примеры использования.</p> <p>8.Проверочные и проектировочные расчёты деталей машин (на примерах). Основные этапы проектирования.</p> <p>9.Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности. Примеры расчётов деталей машин.</p> <p>10.Назначение и роль передач в машинах. Классификация механических передач. Основные кинематические отношения в передачах.</p> <p>11.Зубчатые передачи. Классификация. Основные параметры зубчатого зацепления. Понятие о линии и полюсе зацепления.</p> <p>12.Виды дефектов зубчатых передач. Критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач. Силы в прямозубой цилиндрической передаче. Основные дефекты при эксплуатации.</p> <p>13.Расчёт прямозубой цилиндрической зубчатой передачи на контактную выносливость. Определение действующих и допускаемых напряжений. Основные дефекты валов, возникающие в эксплуатации.</p> <p>14.Расчёт прямозубой цилиндрической зубчатой передачи на изгибную выносливость. Определение действующих и допускаемых напряжений. Основные дефекты при эксплуатации.</p> <p>15.Косозубые цилиндрические зубчатые передачи. Достоинства и недостатки. Основные эксплуатационные дефекты. Замена на эквивалентное прямозубое колесо. Расчёт на контактную и изгибную выносливость.</p> <p>17.Материалы, применяемые при изготовлении деталей машин (валов, зубчатых передач). Механические характеристики. Предельные и допускаемые напряжения.</p> <p>18. Последовательность проектировочного расчёта зубчатых передач. Основные дефекты, возникающие в эксплуатации.</p> <p>19. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Обозначения. Принципы подбора подшипников качения. Основные дефекты при эксплуатации.</p> <p>20. Валы. Основные этапы расчёта. Основные дефекты, возникающие в</p>	
--	--	--	---	--

		эксплуатации. 21. Типы редукторов: одно-, двух-, трехступенчатые цилиндрические, конические. Определение передаточных отношений.	
4	4	<p>Подготовка к практическим работам</p> <p>Практическая работа №1 «Резьбовые соединения».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. По каким напряжениям ведут расчет резьб?</li> <li>2. Какие существуют типовые случаи нагружения и расчета болтов? Приведите примеры конструкций, где встречаются такие случаи.</li> <li>3. Почему существует различие в расчете болтов, поставленных с зазором и без зазора при сдвигающей нагрузке на соединение?</li> <li>4. Как определяется расчетная нагрузка на болт, если внешняя нагрузка раскрывает стык деталей?</li> <li>5. От чего зависит значение коэффициента внешней нагрузки ??</li> <li>6. К чему приводит эксцентричное нагружение болта?</li> <li>7. Как изменится нагрузка на болты в соединении на рис. 1.8, если вместо двух болтов 2 и 5 поставить один болт в центре тяжести стыка?</li> </ol> <p>Практическая работа №2. «Сварные соединения»</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды сварных соединений бывают?</li> <li>2. Сравните сварные соединения с заклепочным (преимущества и недостатки)</li> <li>3. Сравните сварные соединения встык и внахлест (преимущества и недостатки)</li> <li>4. Почему имеется отличие в расчетах сварных соединений встык и внахлест?</li> <li>5. Из каких соображений принимают длину фланговых швов в сварном соединении внахлест при асимметричной детали?</li> <li>6. Как распределяют напряжения во фланговых швах и как допущение при этом используются?</li> </ol> <p>Практическая работа №3. «Шпоночные и шлицевые соединения».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие бывают виды шпоночных соединений?</li> <li>2. Для каких деталей и с какой нагрузкой используют шпоночные и шлицевые соединения?</li> <li>3. Почему расчет призматической шпонки преимущественно ведут по напряжениям смятия, а не среза?</li> <li>4. В чем преимущества шлицевого соединения по сравнению со шпоночным?</li> <li>5. Как распределяются напряжения в соединении с призматической шпонкой?</li> </ol>	19

			<p>Практическая работа №4. «Зубчатые передачи».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Дать определение зубчатой передачи</li> <li>2) Достоинства зубчатых передач</li> <li>3) Основное кинематическое условие для обеспечения работоспособности зубчатой передачи</li> <li>4) Основные геометрические параметры зубчатой передачи</li> <li>5) Определение модуля для прямозубой, косозубой и конической передач</li> <li>6) Силы, действующие в прямозубой цилиндрической передаче</li> <li>7) Силы, действующие в косозубой цилиндрической передаче</li> <li>8) Силы, действующие в конической цилиндрической передаче</li> </ol> <p>Практическая работа №5. «Червячные передачи».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Достоинства червячных передач</li> <li>2) Недостатки червячных передач</li> <li>3) Как определить передаточное отношение червячной передачи</li> <li>4) Основные геометрические параметры червячной передачи</li> <li>5) Силы, действующие в червячной передаче</li> </ol> <p>Практическая работа №6. «Цепные передачи».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Какие достоинства цепной передачи обеспечивают ей широкое применение и в каких областях?</li> <li>2) Какие типы цепей наиболее распространены?</li> <li>3) С чем связаны неравномерность хода цепной передачи, удары шарниров цепи по зубьям звездочки и колебания ветвей цепи?</li> <li>4) От чего зависит интенсивность износа шарниров цепи?</li> <li>5) Почему изношенная цепь теряет зацепление со звездочкой (спадает со звездочек) и как это учитывают при выборе числа зубьев звездочек?</li> <li>6) По какому критерию выполняют расчет цепной передачи?</li> <li>7) По каким параметрам оптимизируют конструкцию цепной передачи?</li> </ol> <p>Практическая работа №7. «Ременные передачи».</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Принцип действия ременных передач, типы ремней. Какие ремни наиболее распространены?</li> <li>2) Преимущество и недостатки ременных передач, область их применения.</li> <li>3) Силы в ветвях ремня. Как их рассчитывают?</li> <li>4) Напряжения в ремне. Как их определяют?</li> <li>5) Какие напряжения и как влияют на</li> </ol>	
--	--	--	--	--

		<p>работоспособность и долговечность ремня?</p> <p>6) Какие виды скольжения наблюдаются в ременной передаче?</p> <p>7) Как получают кривые скольжения и КПД ременных передач и как они используются при расчете допустимой нагрузки?</p> <p>8) Почему клиновые ремни способны передавать большие нагрузки, чем плоские?</p> <p>Практическая работа №8. «Передача винт-гайка»</p> <p>1) Где используется передача винт-гайка</p> <p>2) Какие типы резьбы используются для передачи винт-гайка</p> <p>3) Какие материалы используются для передачи винт-гайка</p> <p>4) Критерии работоспособности при расчете передачи винт-гайка</p> <p>Практическая работа №9. «Валы».</p> <p>1) Классификация валов по назначению и форме</p> <p>2) Этапы расчета валов</p> <p>3) Как выполняется предварительный расчет валов</p> <p>Практическая работа №10. «Подшипники качения и скольжения».</p> <p>1) Принципы работы подшипников качения и подшипников скольжения</p> <p>2) Классификация подшипников качения</p> <p>3) Обозначение подшипников качения</p> <p>4) Основные дефекты и критерии работоспособности подшипников качения</p> <p>5) Классификация подшипников скольжения</p> <p>6) Основные дефекты и критерии работоспособности подшипников скольжения</p> <p>7) Порядок расчета подшипников скольжения</p> <p>8) Что такое жидкостное и полужидкостное трение в подшипниках скольжения?</p>	
ВСЕГО:			42

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Основная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Детали машин	М.Н. Иванов, В.А. Финогенов	Высш. шк., 2002 НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)	Все разделы

### **7.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
-------	--------------	-----------	--------------------------------------	--

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET (для осуществления консультаций в интерактивном режиме)
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ.
5. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным,

необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.