

# МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Национальный исследовательский университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

Рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
НИТУ «МИСиС»  
от «31» августа 2020 г.  
протокол № 1-20

## Детали машин

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)</b>
Учебный план	15.03.02_20_Технологич. машины и оборудование_Пр1_2020.plm.xml Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Металлургические машины и оборудование
Квалификация	<b>Бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	180
в том числе:	
аудиторные занятия	68
самостоятельная работа	76
часов на контроль	36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5  
курсовые проекты 5

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	23	23	23	23
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.тн, Доцент, Харченко М.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Детали машин**

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт НИТУ "МИСиС" по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата) (от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Metallургические машины и оборудование

утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 18.06.2020 г. № 11

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Шаповалов А.Н.

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

Руководитель ОПОП ВО

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

*подпись*

\_\_\_\_\_

*И.О. Фамилия*

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

1.1	Цель: Научить пониманию теоретических основ, методических приемов и особенностей расчетов и конструирования деталей и узлов металлургических машин; системному анализу структурного состава, определять энергосиловые параметры оборудования по условиям прочности, жесткости, вибрационной и тепловой устойчивости. В объеме, необходимом для технически грамотной эксплуатации оборудования в условиях производственных процессов выработать навыки прогнозирования направлений и путей развития механического оборудования в условиях производственных процессов с целью его модернизации и совершенствования. Рассчитывать, проектировать электромеханические приводы.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- изучение общих принципов теории и алгоритмов расчета типовых деталей машин и оборудования;
1.4	- приобретение практических навыков конструирования типовых деталей, сборочных единиц и механических приводов машин и оборудования;
1.5	- изучение научно-методических основ и приобретение практических навыков графического моделирования и автоматизированного проектирования машин и оборудования.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ОД
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Для успешного изучения курса студенту необходимо знать:
2.1.2	Компьютерная графика;
2.1.3	Прикладная механика;
2.1.4	Математика;
2.1.5	Физика.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Знания, приобретенные в данном курсе, будут использованы студентами при изучении дисциплин:
2.2.2	Машины и агрегаты металлургического производства;
2.2.3	Основы автоматизированного проектирования;
2.2.4	Основы проектирования.
2.2.5	Подъемно-транспортные машины
2.2.6	Гидравлический привод и средства автоматизации металлургических машин
2.2.7	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)
2.2.8	Системы автоматизированного проектирования металлургических машин
2.2.9	Конструирование машин и оборудования
2.2.10	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)

**3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ**

**ПК-2.1 : Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

**Знать:**

Уровень 1	Стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
Уровень 2	
Уровень 3	

**Уметь:**

Уровень 1	Применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин
Уровень 2	
Уровень 3	

**Владеть:**

Уровень 1	Способами и методами расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с заданием
Уровень 2	
Уровень 3	

<b>УК-8.1 : Умение проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю образовательной программы, выбирать и применять соответствующие методики проектирования и разработки, включая передовые методы и технологии</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей и узлов машин
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Проводить расчеты и конструирование деталей и элементов механизмов и машин по основным критериям работоспособности
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Методами расчета на прочность и жесткость элементов механизмов и машин
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>УК-11.1 : Способность управлять своей профессиональной деятельностью или проектами в соответствующей профессиональной сфере, брать на себя ответственность за принятие решений</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Характеристики материалов, применяемых при изготовлении деталей и узлов машин
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Выбирать материалы для изготовления деталей и узлов машин с учетом условий их эксплуатации
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	Навыками расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций с учетом условий их эксплуатации
Уровень 2	
Уровень 3	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Принципы и основы расчета конструирования деталей машин</b>					
1.1	Определение оптимальных конструктивных параметров. Компонирование, равнопрочность, компактность, технологичность деталей. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.2	Анализ действующих сил и нагрузочных схем критериев работоспособности. Методика конструирования. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
1.3	Определение вида изнашивания детали /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
1.4	Примеры компоновок приводных устройств металлургических машин. Расчет энергосиловых параметров двигателей по силовым характеристикам рабочих органов. Примеры расчета кинематических параметров узловых элементов приводных устройств. Выбор машиностроительных материалов и видов термической обработки в зависимости от условий работы деталей. /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.2 Э2 Э3	Case-study
	<b>Раздел 2. Механические передачи</b>					

2.1	Классификация механических передач. Передачи трением: основные типы и конструктивные особенности. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
2.2	Кинематические силовые расчеты. Зубчатые передачи. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
2.3	Цилиндрические передачи, кинематика. Силы, действующие в зацеплении. Расчет зубьев на изгиб и контактную прочность. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
2.4	Червячные передачи: геометрия, кинематика, к.п.д., силы в зацеплении. Расчет червячной передачи, особенности расчета глобоидных передач. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
2.5	Сложные зубчатые передачи: планетарные дифференциальные механизмы. Волновые передачи. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
2.6	Цилиндрические передачи зацеплением Новикова. Винтовые и гипоидные передачи /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
2.7	Расчет закрытых зубчатых передач на выносливость по контактным напряжениям и напряжениям изгиба. Определение геометрических размеров зубчатых колес /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э2 Э3	Case-study
2.8	Расчет червячных передач, конструирование червяков и червячных колес. Планетарные и винтовые механизмы. /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э2 Э3	Case-study
2.9	Введение. Инструктаж по ТБ. Исследование ременной передачи с плоским ремнем. /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.10	Исследование ременной передачи с круглым ремнем. Сравнительный анализ КПД разных видов ременных передач /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
2.11	Выполнение раздела курсового проекта /Ср/	5	19	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 3. Валы и опоры</b>						
3.1	Ременные и цепные передачи, их геометрия и расчет, классификация. Валы и оси. Расчет на выносливость и статическую прочность. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
3.2	Подшипники, и их классификация. Особенности конструкций и расчет подшипников скольжения. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
3.3	Конструкции и подбор подшипников качения. Конструирование подшипниковых узлов. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
3.4	Конструирование валов и опор /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.5	Исследование ременной передачи с клиновым ремнем /Лаб/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.6	Расчет ременных и цепных передач. Контрольная работа №1. /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	Case-study

3.7	Составление и анализ расчетных схем и конструктивных форм прямых ступенчатых валов. Расчет валов на выносливость и статическую прочность. Подбор и расчет подшипников. /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.8	Расчет и конструирование разъемных соединений с использованием призматических, сегментных и клиновых шпонок. Расчет соединений с гарантированным натягом. /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
3.9	Выполнение раздела курсового проекта /Ср/	5	19	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	
<b>Раздел 4. Муфты и соединения</b>						
4.1	Муфты: классификация, конструкции и расчет. Виды соединений. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
4.2	Конструктивные особенности и расчет резьбовых соединений. Примеры расчета неразъемных соединений. Анализ расчетов и примеры расчетов муфт Контрольная работа №2 /Пр/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	Case-study
4.3	Разъемные соединения. Расчет резьбовых соединений. Шпоночные и шлицевые соединения. Конструктивные особенности и расчет. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
4.4	Шпоночные и шлицевые соединения и соединения с гарантированным натягом /Лаб/	5	3	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
4.5	Выполнение раздела курсового проекта /Ср/	5	19	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3	
<b>Раздел 5. Типовые конструктивные решения инженерных задач</b>						
5.1	Конструкции упругих элементов, виды и подбор пружин. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
5.2	Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
5.3	Принципы проектирования и агрегатирования составных конструкций. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	
5.4	Правила сборки: осевая и радиальная сборка, независимая разборка, сборочные базы, блокирующие устройства. /Лек/	5	2	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э3	
5.5	Расчет и конструирование резьбовых соединений /Лаб/	5	4	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.6	Расчет и конструирование элементов корпусов редукторов. Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов. /Пр/	5	3	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	Case-study

5.7	Выполнение раздела курсового проекта /Ср/	5	19	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э2 Э3
5.8	Экзамен по дисциплине "Детали машин" /Экзамен/	5	36	УК-8.1 УК-11.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-техническим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

1. Выполнение контрольных работ в письменной форме по вопросам и задачам, входящим в раздел (тему) УД.
2. Защита КП.
3. Сдача экзамена.

Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ (УК-8.1:У1,В1 , ПК-2.1: У1,В1 ; УК-11.1:У1,В1)

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №1:

1. Ременные передачи — принцип действия, типы ремней? Какие ремни наиболее распространены?
2. Преимущества и недостатки ременных передач, области их применения?
3. Какие виды ремней различают по форме их поперечного сечения?
4. Какими достоинствами и недостатками обладают ременные передачи по сравнению с другими видами передач?
5. Почему в приводах ременная передача является обычно быстроходной ступенью?
6. Как определить силы натяжения в ветвях ремня при работе передачи?
7. Как определить силу давления на вал со стороны шкива?
8. В чем преимущества и недостатки клиновых ремней по сравнению с плоскими?

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №2:

1. Расскажите о принципе действия ременных передач с круглым ремнем.
2. В чем заключаются критерии работоспособности таких передач?
3. Перечислите геометрические и кинематические параметры ременных передач.
4. Какие возникают силы в ветвях ремня?
5. Обоснуйте какое напряжение в работающем ремне обуславливает его долговечность и вероятностное усталостное разрушение.
6. От чего зависит величина коэффициента тяги  $\varphi$ ?
7. В чем заключаются преимущества клиноременных передач по сравнению с плоскоременными?
8. Обоснуйте необходимость рациональных соотношений толщины ремня с диаметром ведущего шкива ( $\delta/D$ ) с точки зрения долговечности ремня.
9. Объясните принцип действия лабораторной установки.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №3:

1. В чем преимущества и недостатки клиновых ремней по сравнению с плоскими?
2. В чем заключаются преимущества клиноременных передач по сравнению с плоскоременными?
3. От чего зависит величина коэффициента тяги  $\varphi$ ?
4. Как определить силы натяжения в ветвях ремня при работе передачи?
5. Как определить силу давления на вал со стороны шкива?
6. В чем заключаются критерии работоспособности таких передач

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №4:

1. Назовите наиболее распространенные виды изнашивания деталей машин
2. Назовите механизм механического и коррозионно-механического изнашивания
3. Какая взаимосвязь различных видов изнашивания?
4. Назовите отличительные особенности абразивного и усталостного изнашивания и изнашивания заедания.
5. Что называют интенсивностью изнашивания и износостойкостью?
6. Назовите периоды процесса изнашивания

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №5:

1. Для каких целей устанавливают выбор регулировочных прокладок между корпусом и стаканом в заданиях 2 и 3?
2. Какое нагружение колец подшипников качения называют местным, а какое - циркуляционным?
3. Что означает термин «опора качения»? Укажите в эскизах заданий нефиксирующие опоры и опоры, фиксирующие в одном или в двух направлениях?
4. Какие поверхности вала и корпуса являются базисными для колец подшипников качения? Какие требования

предъявляют к этим поверхностям при изготовлении?

5. Что называют осевой игрой подшипника и осевой игрой вала? В каких случаях необходимо регулировать осевую игру вала?

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №6:

1. Для каких целей устанавливают выбор регулировочных прокладок между корпусом и стаканом в заданиях 2 и 3?

2. Какое нагружение колец подшипников качения называют местным, а какое - циркуляционным?

3. Что означает термин «опора качения»? Укажите в эскизах заданий нефиксирующие опоры и опоры, фиксирующие в одном или в двух направлениях?

4. Какие поверхности вала и корпуса являются базирующими для колец подшипников качения? Какие требования предъявляют к этим поверхностям при изготовлении?

5. Что называют осевой игрой подшипника и осевой игрой вала? В каких случаях необходимо регулировать осевую игру вала?

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №7:

1. Укажите основное назначение соединений вал-ступица.

2. Определите силовые факторы, обеспечивающие восприятие вращающегося момента в соединении – их различных типов.

3. Перечислите причины отказов соединений вал-ступица. Укажите критерии расчета шпоночного, зубчатого соединения и соединения с гарантированным натягом.

4. Определите сечение, по которому возможен срез призматической, сегментной и круглой шпонки. Является ли обязательный расчет призматических шпонок, а также напряжений смятия и среза.

Теоретические вопросы к контрольной работе №1 (УК-11.1-31, У1; ПК-3.1-31, У1; ПСК-2:31, У1)

1. Ременные и цепные передачи, их геометрия и расчет, классификация.

2. Валы и оси. Расчет на выносливость и статическую прочность.

3. Подшипники, и их классификация.

4. Особенности конструкций и расчет подшипников скольжения.

5. Конструкции и подбор подшипников качения.

6. Конструирование подшипниковых узлов.

7. Расчет ременных и цепных передач.

8. Составление и анализ расчетных схем и конструктивных форм прямых ступенчатых валов.

9. Расчет валов на выносливость и статическую прочность.

10. Подбор и расчет подшипников.

11. Расчет и конструирование разъемных соединений с использованием призматических, сегментных и клиновых шпонок.

12. Расчет соединений с гарантированным натягом.

Теоретические вопросы к контрольной работе №2 (УК-11.1-31, У1; ПК-3.1-31, У1; ПСК-2-31, У1)

1. Муфты: классификация, конструкции и расчет.

2. Виды соединений.

3. Конструктивные особенности и расчет резьбовых соединений.

4. Примеры расчета неразъемных соединений.

5. Анализ расчетов и примеры расчетов муфт

6. Разъемные соединения.

7. Расчет резьбовых соединений.

8. Шпоночные и шлицевые соединения.

9. Конструктивные особенности и расчет.

10. Конструкции упругих элементов, виды и подбор пружин.

11. Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов.

12. Принципы проектирования и агрегатирования составных конструкций.

13. Правила сборки: осевая и радиальная сборка, независимая разборка, сборочные базы, блокирующие устройства.

14. Расчет и конструирование элементов корпусов редукторов.

15. Основные методы расчета и требования к конструированию узлов; унификация конструктивных элементов.

Практические задания к контрольным работам (УК-11.1-У1,31; ПК-3.1-31,У1; ПСК-2:31,У1):

1. Выбрать двигатель привода ковшового элеватора; определить общее передаточное число привода и произвести его разбивку. Исходные данные: тяговая сила ленты, скорость ленты, диаметр барабана, допустимое отклонение скорости ленты.

2. Проверить прочность стяжных винтов подшипниковых узлов тихоходного вала цилиндрического редуктора.

Максимальная реакция в вертикальной плоскости опоры подшипника, Диаметр винта, шаг резьбы крупный, класс прочности.

3. Ленточный конвейер мощностью, для погрузки и разгрузки, работает в течении, Выбрать место установки конвейера, задать характер, режим работы, определить ресурс.

4. Проверить пригодность подшипника быстроходного вала червячного редуктора, работающего с легкими толчками.

Угловая скорость вала. Осевая сила в зацеплении. Реакция подшипника. Характеристика подшипника. Требуемая долговечность подшипников.

Вопросы к защите курсового проекта (ПК-2.1:У1,В1; УК-8.1: У1,В1; УК-11.1: У1,В1)



1. Что такое передаточное число зубчатой передачи?
2. Работоспособность подшипников качения, проверка по динамической и статической грузоподъемности.
3. Что являются основными элементами волновой зубчатой передачи являются?
4. Где находится звездочка в передаче находится в зацеплении?
5. Как называется свойство детали сопротивляться изменению ее формы под действием нагрузки?
6. Как называется соединение деталей по сопрягаемой поверхности некруглой формы определённого профиля ?
7. За счёт чего создается давление на охватываемую поверхность в клеммовом соединении?
8. К какому типу можно отнести подшипник, который можно использовать при ударных нагрузках, больших скоростях, малых радиальных размерах и необходимости разъема?
9. Какие муфты являются самоуправляемыми?
10. Основные критерии работоспособности валов.

Теоретические вопросы экзаменационных билетов (ПК-2.1:31,У1,В1;УК-8.1:31,У1,В1; УК- 11.1: 31,У1,В1):

1. Что такое передаточное число зубчатой передачи?
2. Работоспособность подшипников качения, проверка по динамической и статической грузоподъемности.
3. Что являются основными элементами волновой зубчатой передачи являются?
4. Где находится звездочка в передаче находится в зацеплении?
5. Как называется свойство детали сопротивляться изменению ее формы под действием нагрузки?
6. Как называется соединение деталей по сопрягаемой поверхности некруглой формы определённого профиля ?
7. За счёт чего создается давление на охватываемую поверхность в клеммовом соединении?
8. К какому типу можно отнести подшипник, который можно использовать при ударных нагрузках, больших скоростях, малых радиальных размерах и необходимости разъема?
9. Какие муфты являются самоуправляемыми?
10. Основные критерии работоспособности валов.
11. Какую муфту предпочтительнее применить для соединения тихоходных несоосных валов?
12. Как придают большей жесткости и прочности корпусные детали?
13. Максимальный КПД червячной передачи.
14. Для чего предназначен редуктор?
15. Какими основными элементами являются для волновой зубчатой передачи?
16. Какими основными элементами являются для цепной передачи?
17. Какими основными элементами являются для ременной передачи?
18. Основными принципами работы механических передач вращения.
19. Достоинства фрикционной передачи.
20. Для чего применяются уплотнительные устройства подшипниковых узлов?
21. Что определяют на прочность в расчете валов?
22. Какими основными критериями работоспособности редуктора с червячной передачей ?
23. Какими главными критериями работоспособности корпусных деталей являются?
24. С какими критериями выбирают материал для изготовления деталей?
25. Отличия вала от оси.
26. Какой передачей должен обладать редуктор для самоторможения?
27. Допуски для отверстия в корпусе и вала.
28. Для чего используют передачу винт-гайка?
29. Сравнение планетарной и цилиндрической зубчатой передач.
30. Основное достоинство паяного соединения.

Практические задания экзаменационных билетов (ПК-2.1:31,У1,В1;УК-8.1:31,У1,В1; УК- 11.1: 31,У1,В1):

1. Выбрать двигатель привода ковшового элеватора; определить общее передаточное число привода и произвести его разбивку. Исходные данные тяговая сила ленты  $F=2\text{кН}$ , скорость ленты  $v=1.3\text{ м/с}$ , диаметр барабана, допускаемое отклонение скорости ленты 5%.
2. Рассчитать сварное соединение – длину шва  $l$  крепящее стойки неподвижного блока к плите. Сварка автоматическая. Материал свариваемых деталей - сталь Ст 5. Толщина стоек.
3. Материал трубы - сталь Ст 3. Сварка автоматическая электродами Э50А. Проверить прочность сварного соединения крепления трубы к неподвижной плите путем обварки по контуру сварным швом с катетом  $k$ , если наружный диаметр трубы  $D$ , толщина стенки.
4. Рассчитать сварное соединение кронштейна с плитой (рисунок 3.9). Соединение выполнено угловыми швами с катетом  $k$ . Соединение нагружено силой  $F$ . Материал деталей -сталь Ст 4. Сварка ручная.
5.  $\delta=8\text{ мм}$  из стали Ст 3, если  $F=100\text{ кН}$ , Сварка ручная электродом Э42. Рассчитать лобовой шов, соединяющий два листа толщиной.
6. Косозубое цилиндрическое колесо передает на вал номинальный вращающий момент  $T=400\text{ Н м}$ . На зубья колеса действуют силы: окружная  $F_t=4000\text{ Н}$ ; радиальная  $F_r=1500\text{ Н}$  и осевая  $F_a=1000\text{ Н}$ ; точка приложения этих сил расположена в середине зубчатого венца колеса на диаметре . Материал колеса и вала: сталь 40Х, термообработка - улучшение, твердость поверхности 240... 260 НВ, пределы текучести = 650 МПа..Сборка осуществляется запрессовкой. Требуется подобрать стандартную посадку для передачи заданной нагрузки.
7. Рассчитать и сконструировать заклепочное соединение внахлестку двух полос с размерами в сечении  $b \times \delta=150 \times 6$ ; сила  $F$ , действующая на соединение, приложена по оси симметрии листов и равна 80 кН. материал листов -Ст 3, заклепок- сталь Ст 2.
8. Стальные полосы, растянутые силой  $F=2,8\text{ кН}$ , крепятся с помощью двух болтов, выполненных из стали Ст 20 . Определить диаметр болтов.

9. Выбрать по стандарту призматическую шпонку для соединения шестерни с валом  $d=55$  мм. Материал шестерни - сталь 40Х, материал шпонки - сталь 45, длина ступицы  $l_{ст} = 72$  мм, передаваемый момент  $T=500$  Н · м при постоянной реверсивной нагрузке.

10. Рассчитать основные параметры ручного домкрата грузоподъемностью  $Q=50$  кН. Длина винта  $l_0=500$ , его материал - сталь 45, материал гайки - серый чугун СЧ18. Резьба трапецеидальная.

**5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчёты о практике или НИР и др.**

Тема курсового проекта (5 семестр) "Проектирование электромеханического привода": (ПК-2.1:31,У1,В1; УК-8.1:31,У1,В1; УК-11.1:31,У1,В1)

- Привод к лесотаске
- Приводная станция подвесного конвейера
- Привод механизма передвижения мостового крана
- Привод механизма поворота крана
- Привод к ленточному конвейеру
- Привод к качающемуся подъемнику
- Привод галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки
- Привод к шнеку-смесителю
- Привод к скребковому конвейеру
- Привод электрической лебедки
- Привод люлечного элеватора
- Привод к междуэтажному подъемнику
- Привод к мешалке
- Привод ковшового элеватора
- Привод подвесного конвейера
- Привод к тарельчатому питателю для формовочной земли
- Привод к роликовому конвейеру
- Привод пластинчатого двухпоточного конвейера

**5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих обязательных форм контроля: (ПК 2.1-31,У1,В1; УК 8.1-31,У1,В1; УК-11.1:31,У1,В1)

экзамен в 5 семестре, который может проводиться в письменной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas.

Тест для Canvas (ПК 2.1-31,У1,В1; УК 8.1-31,У1,В1; УК-11.1:31,У1,В1)

Образец заданий для экзамена, проводимого дистанционно в LMS Canvas (...).

ПК-2.1: 31

Свойство детали выполнять свои функции в течение заданного времени, сохраняя эксплуатационные показатели, называется ...

- а) надежностью;
- б) мощностью;
- в) прочностью
- г) экономичностью.

ПК-2.1: У1

Свойство детали сопротивляться изменению ее формы под действием нагрузки называется ...

- а) жесткостью;
- б) твердостью ;
- в) прочностью ;
- г) износостойкостью

ПК-2.1: В1

В процессе проектирования механизма инженеру потребовалось спроектировать кинематическую схему механизма по заданным динамическим свойствам. В общем случае задача будет называться ...

- а) динамическим синтезом;+
- б) кинематическим синтезом;
- в) структурным синтезом;
- г) силовым расчетом

УК-8.1: 31

Формула Чебышева применима только для ...

- а) плоских и пространственных механизмов с кинематическими парами 5-го и 4-го классов (класс определяется числом связей в кинематической паре);+
- б) пространственных механизмов с высшими кинематическими парами;
- в) плоских механизмов с кинематическими парами 5-го и 4-го классов (класс определяется числом связей в кинематической паре);
- г) механизмов 2-го и 3-го класса сложности

УК-8.1: У1

Вариатор – это механизм, предназначенный для ...

- а) плавного изменения скорости вращения;
- б) плавного увеличения КПД;
- в) увеличения мощности;

г) снижения массы

УК-8.1: В1

Основным условием синтеза может являться соблюдение ...

- а) условия проворачиваемости звеньев ;
- б) коэффициента изменения средней скорости выходного звена ;
- в) необходимых углов давления в кинематических парах;
- г) определённых габаритных размеров механизма.

УК- 11.1: 31

Вынужденными колебаниями называются ...

- а) колебания механической системы, вызываемые и поддерживаемые переменной во времени внешней силой ;
- б) колебания механической системы, вызываемые изменением во времени одного или нескольких параметров механической системы (например, коэффициента жёсткости, момента инерции);
- в) асимптотически устойчивые периодические колебания механической системы, возбуждаемые поступлением энергии от неколебательного источника, которые регулируются движением самой системы;
- г) колебания механической системы, происходящие без переменного внешнего воздействия и поступления энергии извне

УК- 11.1:У1

Изображение кинематической схемы механизма в определенном масштабе, соответствующее заданному положению начального звена, называется ...

- а) планом механизма;
- б) планом скоростей;
- в) планом ускорений;
- г) сборочным чертежом

УК- 11.1:В1

Планетарные передачи по сравнению с цилиндрическими зубчатыми передачами

- а) имеют меньшие габариты и массу, большие кинематические возможности;
- б) имеют больший КПД, большую массу;
- в) проще в изготовлении и эксплуатации, имеют меньшее передаточное число;
- г) имеют меньше подшипников, меньший нагрев и создают меньший шум.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

- «зачтено» - Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы.
- «не зачтено» - Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

В системе оценки знаний, умений и навыков по результатам проведения контрольных работ используются следующие критерии:

- «Отлично» - За полное овладение содержанием учебного материала, владение понятийным аппаратом, умение решать практические задачи, грамотное, логичное изложение ответа.
- «Хорошо» - Если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют некоторые неточности.
- «Удовлетворительно» - Если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения.
- «Неудовлетворительно» - Если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать.

При поведении защиты курсового проекта в форме устного опроса критериями оценки являются:

- «Отлично» - Работа содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы; свободно оперирует расчетными данными; легко отвечает на поставленные вопросы.
- «Хорошо» - Работа содержит грамотно изложенную расчетную базу, характеризуется отсутствием ошибок в расчетах, логичным и последовательным изложением материала в пояснительной части. При защите работы студент показывает знания вопросов темы; без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.
- «Удовлетворительно» - Работа содержит расчетную базу, характеризуется наличием отдельных ошибок в расчетах. При защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.
- «Неудовлетворительно» - Работа не содержит расчетную базу, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях, имеет значительные ошибки в расчетах. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.

При поведении экзамена в письменной форме критериями оценки являются:

- «Отлично» Ответы на все вопросы билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Обучающийся показал способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы, решать практические задачи.

«Хорошо» Вопросы в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в значениях теплотехнических показателей, названии термина при понимании его сути и т.д.).

«Удовлетворительно» Изложение каждого вопроса не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в классификациях, трактовке основных понятий, значениях теплотехнических показателей и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано полным изложением ответа на другой вопрос. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

«Неудовлетворительно» Ответы на вопросы отсутствуют или раскрыты менее, чем на 60 %, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Незнание основных понятий и положений темы.

При проведении экзамена в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично» 27-30

«Хорошо» 24-26

«Удовлетворительно» 19-23

«Неудовлетворительно» Менее 18

– 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в значениях теплотехнических показателей, названии термина при понимании его сути и т.д.).

«Удовлетворительно» - Изложение каждого вопроса не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в классификациях, трактовке основных понятий, значениях теплотехнических показателей и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано полным изложением ответа на другой вопрос. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

«Неудовлетворительно» - Ответы на вопросы отсутствуют или раскрыты менее, чем на 60 %, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Незнание основных понятий и положений темы.

При проведении экзамена в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично» 27-30

«Хорошо» 24-26

«Удовлетворительно» 19-23

«Неудовлетворительно» Менее 18

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Под ред. Г.И.Рошина, Е.А.Самойлова	Детали машин и основы конструирования: Учебник	М.:Юрайт, 2012,	8
Л1.2	С.М. Горбатюк	Детали машин и основы конструирования: Учебник	, 2014, <a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10393">http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=10393</a>	0

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1	Под ред. О.А.Ряховского	Детали машин: Учебник	М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002,	14
Л2.2	А.Е. Шейнблит	Курсовое проектирование деталей машин.: Учебное пособие для практических занятий	ОАО «Янтарный сказ», 2005,	40

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	Гавриш П.В.	Детали машин: Учебное пособие по курсовому проектированию	НФ НИТУ "МИСиС", 2020, <a href="http://elibrary.misis.ru;www.nf.misis.ru">http://elibrary.misis.ru;www.nf.misis.ru</a>	98
Л3.2	Гавриш П.В.	Механические передачи. Передачи трением: Лабораторный практикум по дисциплине "Детали машин"	НФ НИТУ МИСиС, 2019, <a href="http://www.nf.misis.ru;http://elibrary.misis.ru">www.nf.misis.ru ;http://elibrary.misis.ru</a>	0

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

Э1	LMS Canvas
Э2	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]
Э3	Открытое образование [Электронный ресурс]
Э4	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]

<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	1.Windows 7;
6.3.1.2	2.Kaspersky Administration Kit;
6.3.1.3	3.Kaspersky Endpoint Security 10;
6.3.1.4	4.Kaspersky Endpoint Security 6;
6.3.1.5	5.«ГарантАэро» (клиент).
6.3.1.6	6. Электронный образовательный ресурс LMS Canvas
6.3.1.7	7. Microsoft Teams
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.2.1	Курс детали машин в системе Canvas

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	Для проведения лекций, практических занятий, лабораторных работ и промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные специализированной мебелью (парты, стулья, классная доска), персональным компьютером (с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета), мультимедийным оборудованием.
7.2	Опорный конспект лекций.
7.3	Стенд «Зубчатые передачи»;
7.4	Стенд «Ременные передачи с компьютером и программа «RTS Tenzo»», для исследования КПД ременных передач;
7.5	Плакаты.
7.6	Для самостоятельной работы используется аудитория для самостоятельной работы и ауд. 232, оснащенная учебной мебелью, компьютерами с программным обеспечением, с доступом в сеть интернет и в электронно-информационную среду университета.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
<p>Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.</p> <p>Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.</p> <p>Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.</p> <p>Успешному освоению курса также поможет ведение терминологического словаря, что позволит быстрее усваивать теоретический материал, грамотно строить свою речь при устных и письменных ответах.</p> <p>Программа дисциплины включает практические и лабораторные занятия, выполнение контрольной работы.</p> <p>Контрольная работа отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению материала существенно осложнит выполнение контрольной работы.</p> <p>Оформленная в соответствии со стандартами контрольная работа сдается на кафедру Металлургических технологий и оборудования. Контрольная работа считается зачтенной, если она проверена преподавателем, ведущим занятия, и имеет соответствующую запись о правильном ее выполнении.</p> <p>Лабораторные работы связаны со значительными затратами времени, кроме того, для их полноценного выполнения требуется участие в ней нескольких студентов под руководством учебного мастера. В связи с этим, при планировании своей учебной работы вам следует учитывать, что пропуск лабораторного занятия связан со сложностями их выполнения.</p> <p>Подготовка к выполнению лабораторной работы заключается в составлении теоретического введения к лабораторной работе. После выполнения лабораторной работы оформляется отчет. Работа считается полностью зачтенной после ее защиты. Защита лабораторных работ проводится на лабораторных занятиях.</p> <p>Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По индивидуальным исходным данным, выдаваемым в начале практических занятий, необходимо провести самостоятельные расчеты и сделать выводы по полученным результатам: о характере полученных данных и об их соответствии реальным производственным величинам.</p> <p>Подготовка к зачету по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы, включая темы самостоятельного изучения.</p> <p>Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме.</p> <p>LMS Canvas позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».</p> <p>Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:</p>	

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Металлургические технологии\_Иванов\_И.И.\_БТМО-18\_19.03.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
  - 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
  - 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
  - 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
  - 10) проявлять регулярную активность на курсе. Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams. Участие в группе позволяет:
- слушать лекции;
  - работать на практических занятиях;
  - быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;

- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»). При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой. Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото. При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть. Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначена для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу <https://lms.misis.ru/enroll/NE7E8P> и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, Детали машин\_Иванов\_И.И.\_БТМО-17\_20.04.2020. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом

важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;

7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;

8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;

9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;

10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;

- работать на практических занятиях;

- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;

- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.