

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Российский государственный профессионально-педагогический университет"  
Институт инженерно-педагогического образования  
Кафедра инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**Б1.О.07.07 ДЕТАЛИ МАШИН**

Направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки: Оборудование и технологии сварочного производства

Формы обучения: заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.  
в академических часах: 180 ак.ч.

Проректор по образовательной  
деятельности

Л. К. Габышева

**Разработчики:**

Доцент кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии, кандидат технических наук, доцент Туев М. Ю.

Заведующий лабораторией кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии Парыгина Е. М.

Специалист кафедры инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии Аполонова Е. И.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - создание общеинженерной базовой отраслевой подготовки студентов, обеспечивающей формирование умений и навыков практического решения конкретных конструкторских задач в области проектирования технологических машин (входящих в них деталей и узлов), а также обеспечивающей логический переход к изучению последующих специальных дисциплин; научить способности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных критериев работоспособности и методов расчета по ним деталей, узлов и передач технологических машин в зависимости от условий их нагружения и эксплуатации;
- изучение методов рационального выбора материалов, термической и механической обработки деталей технологических машин с учетом современных тенденций проектирования и эксплуатации оборудования машиностроительных предприятий;
- овладение методами анализа прочностного и деформированного состояния проектируемого изделия под действием рабочих нагрузок с целью внесения конструктивных и технологических изменений, направленных на увеличение надежности и срока работоспособности изделия и машины в целом;
- получение навыков проектирования (расчетов и конструирования, анализа прочностного и деформированного состояния) деталей, узлов и передач технологических машин в САПР «Компас», «Autodesk AutoCAD» и САПР «Autodesk Inventor Professional»;
- формирование навыков работы с литературными и электронными источниками технических знаний, стандартами, средствами компьютерных технологий и коммуникаций;
- формирование навыков грамотного выполнения машиностроительных чертежей и текстовых документов в соответствии с ЕСКД на основе компьютерных программных средств;
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессионально-педагогической деятельности.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

*Компетенции, индикаторы и результаты обучения*

ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Использует методы поиска, хранения и переработки необходимой информации для решения поставленных задач профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-2.1/Зн1 основные методы поиска информации

ОПК-2.1/Зн2 информационные источники достоверной и актуальной информации

ОПК-2.1/Зн3 способы отбора и систематизации информации

ОПК-2.1/Зн6 способы и средства обработки и переработки информации

*Уметь:*

ОПК-2.1/Ум1 проводить поиск необходимой информации, в том числе с применением современных цифровых сервисов и ресурсов

ОПК-2.1/Ум2 отбирать и систематизировать информацию в соответствии с поставленной целью

*Владеть:*

ОПК-2.1/Нв1 методикой поиска информации;

ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил

ОПК-5.1 Демонстрирует навыки работы с нормативно-технической документацией при решении производственно-технологических задач профессиональной деятельности

*Знать:*

ОПК-5.1/Зн1 стандарты ЕСКД, ЕСТД и ЕСТПП

ОПК-5.1/Зн2 технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям изделий машиностроения

ОПК-5.1/Зн3 стандарты, технические условия, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации

*Уметь:*

ОПК-5.1/Ум1 анализировать и читать конструкторскую документацию на изделия машиностроения с учетом вида и способа обработки, используя САД-системы

ОПК-5.1/Ум3 рассчитывать технологические режимы обработки изделий машиностроения.

*Владеть:*

ОПК-5.1/Нв1 навыками работы со справочной и технической литературой, соблюдением требования стандартов, норм и правил при оформлении технологической и конструкторской документации

ОПК-12 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

ОПК-12.1 Анализирует с применением САД-систем технологичность конструкции машиностроительных изделий

*Знать:*

ОПК-12.1/Зн1 основные принципы работы в современных САД-системах; современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий;

ОПК-12.1/Зн2 нормативно-технические документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции изделий;

ОПК-12.1/Зн3 критерии и показатели оценки технологичности конструкции изделий;

*Уметь:*

ОПК-12.1/Ум1 использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции изделий;

ОПК-12.1/Ум2 рассчитывать показатели оценки технологичности конструкции изделий

*Владеть:*

ОПК-12.1/Нв1 методикой анализа технологичности конструкции машиностроительных изделий с применением САД-систем

ОПК-12.2 Разрабатывает с применением САД-систем предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий

*Знать:*

ОПК-12.2/Зн2 критерии и показатели оценки технологичности конструкции изделий;

*Уметь:*

ОПК-12.2/Ум2 рассчитывать показатели оценки технологичности конструкции изделий; давать и оценивать предложения по повышению технологичности конструкции изделий

*Владеть:*

ОПК-12.2/Нв1 САД-системами для проектирования моделей изделий машиностроения с учетом предложений по изменению конструкции

### 3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.07.07 «Детали машин» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8, 9.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.06.06 Инженерная экология;

Б1.О.07.02 Металловедение и термическая обработка металлов;

Б1.О.07.01 Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика;

Б1.О.07.03 Нормирование точности и технические измерения;

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б1.О.07.13 Основы технологии машиностроения;

Б1.О.05.02 Патентоведение и защита интеллектуальной собственности;

Б1.О.01.03 Правоведение;

Б1.О.04.01 Практикум по сварочным технологиям;

Б1.О.06.04 Прикладная математика и математическая логика;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б1.О.02.03 Технологии работы с информацией;

Б1.О.07.05 Технология конструкционных материалов;

Б1.О.07.10 Физико-химические процессы в плазменных и сварочных технологиях;

Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.06.06 Инженерная экология;

Б2.О.04(П) Научно-исследовательская практика;

Б1.О.07.12 Научно-исследовательская работа;

Б1.О.07.03 Нормирование точности и технические измерения;

Б1.О.07.13 Основы технологии машиностроения;

Б1.О.05.02 Патентоведение и защита интеллектуальной собственности;

Б1.О.04.02 Подготовительно-сварочные работы;

Б2.О.05(Пд) Преддипломная практика;

Б1.О.07.11 САПР в машиностроении;

Б1.О.07.06 Техническая механика и сопротивление материалов;

Б2.О.03(П) Технологическая практика;

Б1.О.07.10 Физико-химические процессы в плазменных и сварочных технологиях;

Б2.О.02(П) Эксплуатационная практика;

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Пятый триместр	36	1	4		4		32	
Шестой триместр	144	4	12	6		6	128	Курсовой проект Экзамен (4)
Всего	180	5	16	6	4	6	160	4

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа
<b>Раздел 1. Основные сведения, термины и определения. Связь курса «Детали машин» с другими дисциплинами</b>	<b>10</b>	<b>2</b>			<b>8</b>

Тема 1.1. Основные сведения, термины и определения	3				3
Тема 1.2. Основные критерии работоспособности деталей машин	7	2			5
<b>Раздел 2. Обзор механических передач. Основные параметры. Особенности эксплуатации передач</b>	<b>16</b>	<b>2</b>			<b>14</b>
Тема 2.1. Обзор механических передач	6				6
Тема 2.2. Выбор материалов и термообработки для механических передач приводов технологического оборудования	10	2			8
<b>Раздел 3. Зубчатые цилиндрические передачи</b>	<b>16</b>		<b>1</b>		<b>15</b>
Тема 3.1. Зубчатые цилиндрические передачи. Основные сведения	5		1		4
Тема 3.2. Основные методы проектирования и конструирования зубчатых цилиндрических колес	11				11
<b>Раздел 4. Зубчатые конические передачи</b>	<b>10</b>				<b>10</b>
Тема 4.1. Зубчатые конические прямозубые и кривонозубые передачи	2				2
Тема 4.2. Расчет на изгибную и контактную прочность валов зубчатых конических передач	8				8
<b>Раздел 5. Червячные передачи</b>	<b>10</b>		<b>1</b>		<b>9</b>
Тема 5.1. Червячные передачи. Основные сведения	4		1		3
Тема 5.2. Расчеты червячных передач	6				6
<b>Раздел 6. Передачи трением: ременные и фрикционные</b>	<b>6</b>				<b>6</b>
Тема 6.1. Фрикционные передачи	3				3
Тема 6.2. Ременные передачи	3				3
<b>Раздел 7. Подшипники качения. Основные сведения</b>	<b>13</b>				<b>13</b>
Тема 7.1. Подшипники качения. Виды, материалы	5				5

Тема 7.2. Конструкция подшипника качения. Расчет	8				8
<b>Раздел 8. Подшипники качения: конструирование и смазывание опор валов механических передач</b>	<b>17</b>				<b>17</b>
Тема 8.1. Особенности конструирования подшипниковых узлов	8				8
Тема 8.2. Посадки подшипников на вал и в корпус машины	9				9
<b>Раздел 9. Валы и оси. Основные сведения</b>	<b>22</b>		<b>1</b>		<b>21</b>
Тема 9.1. Валы и оси	7				7
Тема 9.2. Расчет осей на прочность	6				6
Тема 9.3. Расчет валов на жесткость, прочность, виброустойчивость	9		1		8
<b>Раздел 10. Соединения типа «Вал - ступица»</b>	<b>9</b>	<b>2</b>			<b>7</b>
Тема 10.1. Соединения типа «Вал - ступица». Общие сведения	5				5
Тема 10.2. Конструирование соединений. Расчет	4	2			2
<b>Раздел 11. Соединения неразъемные: сварные</b>	<b>21</b>			<b>6</b>	<b>15</b>
Тема 11.1. Сварные (паяные, клеевые) соединения	7			2	5
Тема 11.2. Соединения стыковыми сварными швами	7			2	5
Тема 11.3. Соединения сварными угловыми швами	7			2	5
<b>Раздел 12. Соединения неразъемные клепаные</b>	<b>10</b>				<b>10</b>
Тема 12.1. Соединения неразъемные клепаные. Основные сведения	3				3
Тема 12.2. Конструирование, расчеты на прочность	7				7
<b>Раздел 13. Соединения разъемные резьбовые</b>	<b>8</b>		<b>1</b>		<b>7</b>
Тема 13.1. Соединения разъемные резьбовые. Основные сведения	7				7
Тема 13.2. Расчет на прочность стандартных болтов в предварительно затянутых соединениях	1		1		

<b>Раздел 14. Муфты</b>	<b>8</b>				<b>8</b>
Тема 14.1. Основные типы муфт. Конструкция, назначение, область применения	5				5
Тема 14.2. Соосность валов, соединяемых предохранительной муфтой	3				3
<b>Итого</b>	<b>176</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>160</b>

## 5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

### **Раздел 1. Основные сведения, термины и определения. Связь курса «Детали машин» с другими дисциплинами**

#### *Тема 1.1. Основные сведения, термины и определения*

Цели и задачи курса, терминология. Основные понятия и определения: деталь, соединение, механизм, машина. Виды нагрузок на детали машин: статические, циклические и пиковые. Классификация циклических нагрузок. Определение допускаемых напряжений для материалов деталей машин в зависимости от вида внешней нагрузки на деталь.

#### *Тема 1.2. Основные критерии работоспособности деталей машин*

Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, виброустойчивость. Влияние на прочность деталей размеров, формы, шероховатости поверхности и цикла напряжений. Коэффициенты запаса прочности деталей, условия прочности деталей при действии на них постоянных и переменных нагрузок.

### **Раздел 2. Обзор механических передач. Основные параметры.**

#### **Особенности эксплуатации передач**

#### *Тема 2.1. Обзор механических передач*

Обзор приводов технологических машин: структура привода, виды соединительных муфт, передаточных механизмов, способ передачи вращающих моментов, мощностей от электродвигателя к исполнительному органу машины, КПД привода, передаточное число.

#### *Тема 2.2. Выбор материалов и термообработки для механических передач приводов технологического оборудования*

Выбор материалов и термообработки для механических передач приводов технологического оборудования.

### **Раздел 3. Зубчатые цилиндрические передачи**

#### *Тема 3.1. Зубчатые цилиндрические передачи. Основные сведения*

Зубчатые цилиндрические прямозубые, косозубые и шевронные передачи: сравнительная характеристика, область применения. Основные сведения о методах и точности изготовления зубчатых колес. Виды разрушения. Материалы, термическая обработка и допускаемые напряжения. Силы в зацеплении. Расчет на контактную и изгибную прочность. Нагрузки на валы зубчатых цилиндрических передач.

#### *Тема 3.2. Основные методы проектирования и конструирования зубчатых цилиндрических колес*

Основные методы проектирования и конструирования зубчатых цилиндрических колес в зависимости от их назначения, нагружения, способа получения заготовки и технологии изготовления. проектные и проверочные расчеты на усталостную прочность. Силы, действующие в зацеплении, и определение опорных реакций валов передачи.

## **Раздел 4. Зубчатые конические передачи**

### **Тема 4.1. Зубчатые конические прямозубые и кривонозубые передачи**

Зубчатые конические прямозубые и кривонозубые передачи: сравнительная характеристика, область применения. Основные сведения о материалах, термообработке, технологии изготовления. Основные сведения о методах и точности изготовления конических зубчатых колес, их конструкции. Силы в зацеплении. Понятие об эквивалентном цилиндрическом прямозубом колесе.

### **Тема 4.2. Расчет на изгибную и контактную прочность валов зубчатых конических передач**

Расчет на изгибную и контактную прочность. Нагрузки на валы зубчатых конических передач. Основные методы проектирования и конструирования зубчатых конических колес в зависимости от их назначения, нагружения, способа получения заготовки и технологии изготовления.

## **Раздел 5. Червячные передачи**

### **Тема 5.1. Червячные передачи. Основные сведения**

Червячные передачи. Основные сведения (материалы, термообработка, технология изготовления) и область применения. Виды передач: с нижним, верхним и боковым расположением червяка. Материалы и технология изготовления и сборки передачи. Силы, действующие в зацеплении, и определение опорных реакций валов передачи. Основные сведения о методах и точности изготовления червячных колес и червяков.

### **Тема 5.2. Расчеты червячных передач**

Расчеты червячных передач: расчет зубьев колеса на изгибную и контактную прочность; расчет червяка на жесткость и усталостную прочность; тепловой расчет передачи. Нагрузки на валы червячной цилиндрической передачи. Основные методы проектирования и конструирования червяков и червячных колес в зависимости от их назначения, нагружения, способа получения заготовки и технологии изготовления.

## **Раздел 6. Передачи трением: ременные и фрикционные**

### **Тема 6.1. Фрикционные передачи**

Виды передач трением. Фрикционные передачи: основные сведения, область применения, материалы, термообработка, технология изготовления и условия эксплуатации. Особенности работы фрикционных передач. Требования к материалу и шероховатости поверхностей катков. Основные характеристики, силы на контактных поверхностях, условия прочности и долговечности передачи.

### **Тема 6.2. Ременные передачи**

Ременные передачи: основные сведения, область применения, материалы, технология изготовления ремней и шкивов. Основные характеристики, силы, действующие на ремень и на опоры шкивов передачи, условия прочности и долговечности ремней.

## **Раздел 7. Подшипники качения. Основные сведения**

### **Тема 7.1. Подшипники качения. Виды, материалы**

Выбор типа и размеров подшипников для опор валов механических передач в зависимости от типа передачи, нагружения и скоростного режима эксплуатации. Назначение схемы установки подшипников на валы. Виды нагружения и разрушения. Материалы и термическая обработка деталей подшипника. Долговечность, быстроходность и грузоподъемность подшипников.

### **Тема 7.2. Конструкция подшипника качения. Расчет**

Конструкция подшипника качения. Сравнительная характеристика с подшипником скольжения. Основные виды разрушения подшипников качения. Условия восприятия и

передачи нагрузок си вала на корпус машины (и наоборот). Составление расчетной схемы вала в зависимости от внешних условий его нагружения. Выполнение проверочного расчета подшипников качения, выбранных для опор входного вала редуктора, на долговечность. Анализ расчетной долговечности подшипника и сравнение ее с базовой по ГОСТ 16162-85.

## ***Раздел 8. Подшипники качения: конструирование и смазывание опор валов механических передач***

### *Тема 8.1. Особенности конструирования подшипниковых узлов*

Особенности конструирования подшипниковых узлов с учетом условий эксплуатации и смазки. Конструирование опор валов машин на подшипниках качения: схемы установки подшипников на валах; крепление в корпусах и на валах машин. Рекомендации по выбору типа подшипника качения и схемы установки на вал в зависимости от условий нагружения опоры вала и вида передачи. Смазка и уплотнение подшипниковых узлов. Шероховатость поверхностей вала и корпуса машины, сопряженных с подшипником качения.

### *Тема 8.2. Посадки подшипников на вал и в корпус машины*

Посадки подшипников на вал и в корпус машины. Определение фиксирующей и плавающей опоры вала. Конструирование опорных узлов плавающих и соосных валов механических передач. Расчет объема и уровней смазки. Выбор сорта масла в зависимости от скоростных условий редукторной передачи.

## ***Раздел 9. Валы и оси. Основные сведения***

### *Тема 9.1. Валы и оси*

Валы и оси: сравнительная характеристика, область применения и конструкция. Виды нагружения и разрушения. Материалы и термическая обработка.

### *Тема 9.2. Расчет осей на прочность*

Расчет осей на прочность

### *Тема 9.3. Расчет валов на жесткость, прочность, виброустойчивость*

Расчет валов на жесткость, прочность, виброустойчивость. Конструирование входных, промежуточных и выходных валов механических передач: сокращение объема механической обработки; перевод на ковку и штамповку; устранение излишне точной обработки; обработка на проход. Технологические и сборочные базы валов передач. Центровые отверстия.

## ***Раздел 10. Соединения типа «Вал - ступица»***

### *Тема 10.1. Соединения типа «Вал - ступица». Общие сведения*

Соединения «Вал - ступица»: шпоночные, шлицевые, штифтовые, винтовые и с гарантированным натягом. Сравнительная характеристика, область применения и конструкция. Разрушение, материалы и термическая обработка. Нагружение, расчет на прочность деталей шпоночного и шлицевого соединения.

### *Тема 10.2. Конструирование соединений. Расчет*

Конструирование соединений. Расчет посадки с гарантированным натягом. Расчет на прочность ступицы в посадке с гарантированным натягом. Особенности конструирования соединения. Выбор допусков и назначение класса шероховатости посадочных поверхностей.

## ***Раздел 11. Соединения неразъемные: сварные***

### *Тема 11.1. Сварные (паяные, клеевые) соединения*

Сварные (паяные, клеевые) соединения. Основные сведения о типах, назначении, способах изготовления и геометрических параметрах. Нагружение и причины разрушения соединений. Расчеты на прочность.

### *Тема 11.2. Соединения стыковыми сварными швами*

Соединения стыковыми сварными швами: особенности подготовки кромок в зависимости от толщины свариваемых листов. Условия прочности стыковых сварных швов, и термическая обработка швов и конструкции в целом.

### *Тема 11.3. Соединения сварными угловыми швами*

Соединения сварными угловыми швами. Типы угловых швов, опасное сечение углового сварного шва и условие прочности. Проектирование сварных соединений металлоконструкций.

## **Раздел 12. Соединения неразъемные клепаные**

### *Тема 12.1. Соединения неразъемные клепаные. Основные сведения*

Основные сведения: стыковые и нахлестанные, прочные, плотные, одно- и многорядные, одно- и двухсрезные клепаные соединения. Виды заклепок. Причины разрушения заклепки и соединяемых листов.

### *Тема 12.2. Конструирование, расчеты на прочность*

Конструирование, проектные и проверочные расчеты на прочность.

## **Раздел 13. Соединения разъемные резьбовые**

### *Тема 13.1. Соединения разъемные резьбовые. Основные сведения*

Основные сведения о типах, назначении и геометрических параметрах резьбы. Расчеты резьбы на прочность. Стандартные крепежные детали: способы изготовления, соотношение основных размеров, материалы и классы прочности материалов резьбовых деталей. Распределение осевой нагрузки по виткам резьбы гайки и определение высоты гайки (опыты Н.Е. Жуковского). Виды резьбовых соединений: винтовое, болтовое и шпилечное. Расчет на прочность незатянутых болтовых и винтовых соединений. Особенности предварительной затяжки резьбового соединения. Момент завинчивания и момент трения в резьбовой паре. Условие самоторможения. Напряженное состояние деталей в предварительно затянутом соединении.

### *Тема 13.2. Расчет на прочность стандартных болтов в предварительно затянутых соединениях*

Расчет на прочность стандартных болтов в предварительно затянутых соединениях: при действии на соединение продольной, поперечной и эксцентричной внешней силы. Методика расчета группового резьбового соединения. Основные методы проектирования и конструирования резьбовых соединений в зависимости от их назначения и нагружения. Клеммовые соединения.

## **Раздел 14. Муфты**

### *Тема 14.1. Основные типы муфт. Конструкция, назначение, область применения*

Основные типы муфт: соединительные, сцепные, предохранительные. Конструкция, назначение, область применения. Выбор типа муфты в зависимости от нагружения и условий эксплуатации. Соединительные упругие муфты для приводов технологических машин: конструкция и расчет. Сцепные муфты: кулачковые, зубчатые и фрикционные. Область применения, особенности конструкции. Предохранительные муфты применяют в приводах с целью защиты его от перегрузок. К этому типу муфт относят муфты с разрушающимися элементами, кулачковые, шариковые и фрикционные.

### *Тема 14.2. Соосность валов, соединяемых предохранительной муфтой*

Соосность валов, соединяемых предохранительной муфтой.

## 6. Рекомендуемые образовательные технологии

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Технологии проведения занятий в форме диалогового общения, которые переводят образовательный процесс в плоскость активного взаимодействия обучающегося и педагога. Обучающийся занимает активную позицию и престаает быть просто слушателем семинаров или лекций. Технологии представлены: групповыми дискуссиями, конструктивный совместный поиск решения проблемы, тренинг (микрообучение и др.), ролевые игры (деловые, организационно-деятельностные, инновационные, коммуникативные и др.).
2. Технология обучения в сотрудничестве применяются при проведении семинарских, практических и лабораторных занятий, нацелены на совместную работу в командах или группах и достижение качественного образовательного результата.
3. Для организации процесса обучения и самостоятельной работы используются информационно-коммуникационные образовательные технологии, представленные в виде педагогических программных средств и электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС). Технологии расширяют возможности образовательной среды, как разнообразными программными средствами, так и методами развития креативности обучаемых. К числу таких программных средств относятся моделирующие программы, поисковые, интеллектуальные обучающие, экспертные системы, программы для проведения деловых игр.

При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;
- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;
- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);
- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

## 7. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная литература*

1. Жулай,, В. А. Детали машин: учебное пособие / В. А. Жулай,. - Детали машин - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 237 с. - 978-5-4497-1106-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/108292.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

2. Седых,, Л. В. Детали машин и основы компьютерного конструирования: лабораторный практикум / Л. В. Седых,, М. Г. Наумова,, В. В. Шерстнев,. - Детали машин и основы компьютерного конструирования - Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017. - 58 с. - 2227-8397. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98164.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

3. Родионов,, Ю. В. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / Ю. В. Родионов,, Д. В. Никитин,, А. А. Букин,. - Детали машин. Курсовое проектирование - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 81 с. - 978-5-8265-2265-3. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115765.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

4. Дроздова,, Н. А. Детали машин. Типовые соединения деталей и узлов машин: учебное пособие / Н. А. Дроздова,, Т. Г. Калиновская,, О. Н. Рябов,. - Детали машин. Типовые соединения деталей и узлов машин - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019. - 148 с. - 978-5-7638-3824-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/100009.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

5. Кокорев,, И. А. Курс деталей машин: учебное пособие / И. А. Кокорев,, В. Н. Горелов,. - Курс деталей машин - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. - 287 с. - 978-5-7964-1964-9. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/90529.html> (дата обращения: 28.06.2023). - Режим доступа: по подписке

## **7.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

*Профессиональные базы данных*

Не используются.

*Ресурсы «Интернет»*

1. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека eLIBRARY
2. <http://gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека

## **7.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

*Перечень программного обеспечения*

*(обновление производится по мере появления новых версий программы)*

1. Office Professional Plus;
2. Компас-3D;
3. Операционная система Windows;
4. ADEMCAD/CAM/CAPP 9.0;
5. OKUMA ADMAC;
6. Automation License Manager V6.0+sp7;
7. SinuTrain SINUMERIK CNC-SW 840D;

*Перечень информационно-справочных систем*

*(обновление выполняется еженедельно)*

Не используется.

## **7.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа,

проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

3. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций.

4. Лаборатория подъемно-транспортного оборудования.

5. Помещения для самостоятельной работы.

6. Лаборатория "Беспилотные летательные аппараты".

7. Лаборатория "Робототехнические системы".

Для лекционных, практических занятий

Учебная аудитория (2-329)