

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 16.09.2023 15:50:13  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Декаан факультета машиностроения  
/Е.В. Сафонов/  
«  2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Детали приборов и основы конструирования**

Направление подготовки  
**27.03.01 «Стандартизация и метрология»**

профиль подготовки  
**«Метрологическое обеспечение производств»**


Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Москва 2020

Программа дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю «**Метрологическое обеспечение производств**».

Программу составил:

к.т.н., доцент Бавыкин О.Б. 

Программа дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» по направлению **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** утверждена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»

«19» 06 2020 г. протокол № 9

Заведующий кафедрой  
доцент, к.т.н.



/О.Б. Бавыкин/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки **27.03.01 «Стандартизация и метрология»** и профилю «**Метрологическое обеспечение производств**»

«19» 06 2020 г. 

/О.Б. Бавыкин/

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии



/ А.Н. Васильев/

«25» 06 2020 г. Протокол: 8-20

## 1. Цели освоения дисциплины.

Целями освоения дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению;
- формирование общеинженерных знаний и умений по данному направлению;
- освоение студентом основ общеинженерной машиностроительной конструкторской подготовки;
- изучение конструкций и типажа деталей и узлов приборов, условий их работы, критериев работоспособности, основ расчетов и принципов их конструирования;
- получение навыков решения различных инженерных задач с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов;
- овладение практическими навыками расчета и конструирования машин и оформления конструкторской документации с использованием графических редакторов и пакетов расчетных программ.

### 1. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата. Связь дисциплины с другими модулями (дисциплинами) учебного плана)

Дисциплина «Детали приборов и основы конструирования» относится дисциплинам базовой части модуля Б1 основной образовательной программы бакалавриата «Стандартизация и метрология».

Дисциплина «Детали приборов и основы конструирования» взаимосвязана со следующими дисциплинами ООП:

*В базовой части цикла (Б1):*

- Прикладная графика;
- Информатика;

*В вариативной части цикла (Б1):*

- Основы стандартизации;
- Основы метрологии.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

ОПК-2	<p>способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля</li> </ul>
ПК-23	<p>способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля с учетом условия их работы и критериев работоспособности</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля, оформления конструкторской документации с использованием стандартных средств автоматизации проектирования</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. 108 академических часов (из них 72 часа - самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» изучаются на **третьем семестре** второго курса: лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинары – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – экзамен.

Структура и содержание разделов дисциплины указаны в приложении.

#### 4.1 Лекции

##### 1. Введение.

Значение и место дисциплины в системе подготовки бакалавра. Рекомендуемая литература. Применяемая система единиц. Разделы дисциплины. Определения: деталь, сборочная единица, узел, машина. Типовые детали.

##### 2. Основы расчета и конструирования.

Критерии работоспособности и основные требования, предъявляемые к узлам и деталям современных машин. Виды нагрузок и напряжений. Переменные нагрузки: стационарные и не стационарные. Типовые режимы нагружения.

Расчеты на прочность. Факторы, влияющие на прочность и сопротивление усталости. Расчет по допускаемым напряжениям и по запасам прочности.

Долговечность машин. Основы расчета на долговечность по сопротивлению усталости. Расчеты на жесткость. Трение и изнашивание в машинах.

##### 3. Механические передачи.

Назначение передач. Сравнительная характеристика передач. Общие кинематические и силовые зависимости для передач.

##### 4. Зубчатые передачи.

Классификация зубчатых передач. Точность зубчатых передач. Материалы и термообработка зубчатых колес. Основные геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Виды разрушений и виды расчетов закрытых и открытых зубчатых передач. Особенности кинематики косозубых цилиндрических передач. Силы в зацеплении прямозубых и косозубых цилиндрических колес. Методы изготовления зубчатых колес. Расчетная нагрузка. Контактные напряжения, формула Герца. Расчет передач по контактным напряжениям. Расчет передач на изгиб зуба. Определение допускаемых напряжений. Пути повышения контактной и изгибной прочности зубьев.

Основы геометрии конических зубчатых передач. Конические зубчатые передачи с прямым, тангенциальным и круговым зубом. Сравнительная оценка. Силы в зацеплении. Осевая форма зуба. Расчет конических передач на контактные напряжения и особенности их расчета на изгиб.

##### 5. Червячные передачи.

Общая характеристика, области применения, форма червяков.

Кинематика и геометрия червячной передачи, форма и типы червяков. Основные параметры передачи и их выбор. КПД передачи. Критерии работоспособности и виды расчетов передач. Применяемые материалы. Определение расчетной нагрузки. Расчет передачи по контактным напряжениям. Определение допускаемых напряжений для разных групп материалов. Расчет зуба колеса на изгиб, расчетные формулы, коэффициент формы зуба, допускаемые напряжения.

Проверка вала червяка на прочность и жесткость.

Тепловой расчет червячных редукторов.

##### 6. Ременные передачи.

Общая характеристика. Виды ременных передач. Области применения.

Плоско и клиноременные передачи. Ремни плоские, клиновые, поликлиновые и круглые. Материалы и конструкция современных ремней.

Схемы ременных передач. Способы натяжения ремней. Геометрия передачи. Силы и напряжения в ремне. Уравнение Эйлера. Диаграмма напряжений в ремне. Силы, действующие на валы.

Критерии работоспособности. Тяговая способность. Долговечность ремня. Зависимость долговечности от параметров передачи. Потери в передаче и ее КПД.

Метод расчета ременных передач.

Основные сведения о ременно-зубчатой передаче. Конструкция, материалы и параметры зубчатых ремней и шкивов.

#### **7. Цепные передачи.**

Общая характеристика. Классификация. Конструкции втулочно-роликовой и зубчатой цепей. Области применения.

Выбор параметров передачи. Динамические нагрузки. Критерии работоспособности цепной передачи. Методика расчета цепных передач. Силы, действующие на валы.

#### **8. Валы и оси.**

Назначение, применение, классификация. Требования, предъявляемые к валам и осям. Способы установки валов. Способы закрепления деталей на валах. Концентрация напряжений в валах. Концентраторы напряжений. Меры снижения концентрации напряжений. Критерии работоспособности валов. Этапы конструирования и расчета вала. Расчет вала на статическую прочность. Расчет вала на усталостную прочность.

#### **9. Подшипники.**

Назначение. Классификация. Подшипники скольжения: конструкция, достоинства и недостатки. Критерии работоспособности подшипников скольжения. Подшипники качения: конструкция, преимущества и недостатки. Классификация подшипников качения. Типы подшипников качения. Маркировка подшипников качения. Подбор подшипников качения.

#### **10. Механические муфты приводов.**

Назначение. Виды несоосности валов. Классификация. Требования, предъявляемые к муфтам. Подбор стандартных муфт. Муфты постоянного соединения. Глухие жесткие муфты. Компенсирующие муфты. Упругие муфты. Управляемые муфты. Предохранительные муфты.

#### **11. Соединения.**

Назначение. Классификация.

Неразъемные соединения. Заклёпочные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Сварные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Соединения с натягом: преимущества и недостатки, особенности конструкции.

Разъемные соединения. Шпоночные соединения: преимущества и недостатки, особенности конструкции. Типы шпонок, особенности их конструкции и применения. Напряженные и ненапряженные шпоночные соединения. Шлицевые соединения: классификация, преимущества и недостатки. Способы центрирования шлицевых соединений. Штифтовые соединения: преимущества и недостатки. Классификация штифтов. Резьбовые соединения: преимущества и недостатки. Классификация резьб. КПД винтовой пары. КПД винтового механизма. Классификация болтовых соединений. Критерии работоспособности болтового соединения. Расчет незатянутых болтовых соединений. Расчет затянутых болтовых соединений, нагруженных внешней осевой силой.

### **4.2 Семинары**

#### **1. Механические передачи.**

1. Изучение механических передач и приводов.
2. Привод ленточного конвейера.

#### **2. Зубчатые передачи.**

1. Изучение конструкций и определение параметров цилиндрического редуктора.
2. Сборка и разборка конического редуктора, регулировка зацепления и подшипников.
3. Определение бокового зазора в гипоидной передаче.

#### **3. Червячные передачи.**

1. Определение параметров червячного редуктора.
2. Разборка и сборка червячного редуктора, регулировка зацепления и подшипников.
3. Определение КПД червячного редуктора.

#### **4. Ременные передачи.**

1. Испытание клиноременной передачи на тяговую способность.

#### **5. Цепные передачи.**

1. Изучение конструкций приводных цепей и звездочек на натуральных образцах.

#### **6. Оси и валы.**

1. Изучение конструкций валов и осей на натуральных образцах.

#### **7. Подшипники.**

1. Изучение типажа подшипников качения на натуральных образцах.

1. Изучение опор валов и осей на натуральных образцах различных узлов и агрегатов.

#### **8. Сварные соединения.**

1. Изучение сварных соединений и видов сварных швов на макетах и натуральных образцах различных узлов и агрегатов.

#### **9. Резьбовые соединения.**

1. Испытание поперечно-нагруженного болтового соединения болтами, установленными в отверстия с зазором.

2. Определение моментов трения в резьбе и на торце гайки.

3. Испытание предварительно затянутого болта, нагруженного внешней осевой силой.

### **5. Образовательные технологии.**

Для реализации компетентностного подхода в изложении и восприятии материала дисциплины «Детали приборов и основы конструирования» практические занятия и лабораторные работы по разным темам проводятся по мере освоения лекционного курса с целью углубления и конкретизации знаний, полученных в ходе слушания лекций.

При изложении лекционного материала и проведении практических занятий и лабораторных работ, предусматриваются следующие активные и интерактивные формы проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru*;

- использование технических средств интерактивного обучения (мультимедийного оборудования, компьютеров, плакатов, лабораторных установок, натуральных образцов узлов и деталей машин и т.п.);

- организация интерактивных занятий по обсуждению инженерных решений по конструированию деталей машин и приборов при выполнении курсового проекта.

По окончанию выполнения курсового проекта проводится его защита.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- контроль знаний студентов в форме бланкового тестирования;

- выполнение и защита расчетно-графической работы (по индивидуальному заданию для каждого обучающегося).

#### **Расчетно-графическая работа**

Расчетно-графическая работа включает силовой и кинематический расчет привода какой – либо рабочей машины, а также расчет зубчатых или червячных передач редукторов с выполнением их компоновки в масштабе 1:1.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защиту расчетно-графической работы.

Образцы тестовых заданий на расчетно-графическую работу, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, зачетных билетов, приведены в приложении 1.

### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

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

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ОПК-2	способностью и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.
ПК-23	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

### **6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-2 - способность и готовностью участвовать в организации работы по повышению научно-технических знаний, в развитии творческой инициативы, рационализаторской и изобретательской деятельности, во внедрении достижений отечественной и зарубежной науки, техники, в использовании передового опыта, обеспечивающих эффективную работу учреждения, предприятия.				
<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>



<p><b>знать:</b> передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: передовых достижений науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля.</p>
<p><b>уметь:</b> анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: анализировать передовые достижения науки и техники в области знаний по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b> навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструирования деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля, но допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами и навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками самостоятельного овладения новыми знаниями в области создания по расчету конструированию деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
--	---	---	---	---

**ПК-23** - способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

<p><b>знать:</b> методы расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля с учетом условия их работы и критериев работоспособности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля с учетом условия их работы и критериев работоспособности.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля с учетом условия их работы и критериев работоспособности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля с учетом условия их работы и критериев работоспособности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методов расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля с учетом условия их работы и критериев работоспособности.</p>
---	---	---	--	--

<p><b>уметь:</b> решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: решать различные инженерные задачи с использованием знаний, приобретенных при изучении предшествующих дисциплин, с учетом реальных условий изготовления и работы деталей и узлов средств измерений, испытаний и контроля. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>владеть:</b> практическим и навыками расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений и контроля, оформления конструкторской документации с использованием стандартных средств автоматизации</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений и контроля, оформления конструкторской документации с использованием стандартных средств проектирования.</p>	<p>Обучающийся владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля, оформления конструкторской документации с использованием стандартных средств автоматизации проектирования, в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные</p>	<p>Обучающийся частично владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений испытаний и контроля, оформления конструкторской документации с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет практическими навыками расчета и конструирования деталей и узлов средств измерений и контроля, оформления конструкторской документации с использованием стандартных средств</p>

и проектирования.		затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	автоматизации проектирования. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
-------------------	--	---	--	--

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

**Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации** является выполнение студентом:

- выполнение и защита расчетно-графической работы.

По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература

1. Тюняев, А.В. Детали машин. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. — СПб. : Лань, 2013. — 736 с. - URL:<http://e.lanbook.com/book/5109>
2. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. Учебное пособие. 10 - издание. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. 496 с.

б) дополнительная литература:

1. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". [Электронный ресурс] — М. : Машиностроение, 2007. — 464 с. - URL:<http://e.lanbook.com/book/745>
2. Гулиа, Н.В. Детали машин. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. – URL:<http://e.lanbook.com/book/5705>

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

Интернет-ресурсы включает учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://lib.mami.ru> в разделе «Библиотека» и сайте кафедры «Техническая механика» [mospolytech.ru/index.php?id=5452](http://mospolytech.ru/index.php?id=5452) в разделе «Учебно-методические материалы».

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Занятия проводятся в специализированных аудиториях кафедры 2ПК-207 и 2ПК-209, оснащенных соответствующим испытательным стендовым оборудованием, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин.

На кафедре имеется зал курсового проектирования 2ПК-223, оснащенный специализированными чертежными столами, плакатами, натурными образцами узлов, деталей машин и приборов, примерами выполнения чертежей и другими иллюстративными и справочными материалами.

Все аудитории оснащены мультимедийным оборудованием.

## **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

### **Задачи самостоятельной работы студента:**

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

### **Виды внеаудиторной самостоятельной работы:**

- выполнение расчетно-графической работы;
- самостоятельное углубленное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой (расчетно-графическая работа).

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций и практических занятий.

Для проведения занятий по дисциплине следует использовать средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническую документацию.

