

7 ПР5-19



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕХАНИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ ПРИБОРОВ И ОСНОВЫ  
КОНСТРУИРОВАНИЯ***

Направление подготовки (специальность)  
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Механики
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Механики 19.02.2020, протокол № 7


Зав. кафедрой  А.С. Савинов


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Согласовано:  
Зав. кафедрой Физики

  
М.Б. Аркулис

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры Механики, канд. техн. наук  М.В. Харченко

Рецензент:  
Директор ЗАО НПО "Центр химических технологий", канд. техн. наук  В.П. Дзюба

**Лист актуализации рабочей программы**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от 05 сентября 2020 г. № 2  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Механики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.С. Савинов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины «Механические детали приборов и основы конструирования» является формирование у обучающегося знаний необходимых для осуществления проектно-конструкторской деятельности как в рамках учебного процесса, так и для применения при решении практических и производственных задач.

Основными задачами дисциплины являются:

1. сформировать у обучающегося комплекс теоретических знаний по основам конструирования, по основным положениям расчетов и проектирования механических деталей приборов, сборочных единиц (узлов) и деталей общего назначения механических систем.

2. обучить современным методам, выработать навыки и умения по ведению инженерных расчетов и конструированию, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Механические детали приборов и основы конструирования входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Информатика и информационные технологии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Метрология и средства измерений

Аналоговые измерительные устройства

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Механические детали приборов и основы конструирования» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 73,9 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,9 акад. часов
- самостоятельная работа – 106,1 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основы проектирования и конструирования.								
1.1 Основные понятия и определения. Задачи конструирования. Классификация деталей приборов. Общие сведения о деталях и механизмах приборов.	3	3				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Теоретический опрос, собеседование.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
1.2 Требования, предъявляемые к деталям и механизмам приборов. Понятие о надежности приборов и машин.		2				Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Итого по разделу</b>		<b>5</b>						<b>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</b>
2. Механические передачи.								
2.1 Основные характеристики и параметры машин и механизмов.	3	2		4/2И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.2 Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; проектный расчёт и расчеты передач на прочность.		12		12/3И		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Итого по разделу</b>		<b>14</b>		<b>16/5И</b>				<b>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</b>
3. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость								

3.1 Материалы для изготовления валов	3	2		2		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
3.2 Расчеты на выносливость и на жесткость		2		3		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Итого по разделу</b>		<b>4</b>		<b>5</b>				<b>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</b>
4. Соединения деталей машин.								
4.1 Классификация соединений. Соединения деталей: резьбовые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, конструкция и расчеты соединений на прочность.	3	3		8		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.2 Неразъемные соединения. Сварные, клеевые, заклёпочные, паяные соединения. Достоинства и недостатки. Области применения. Критерии прочности соединения. Расчет деталей соединений на		3		4/II		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
4.3 Муфты для соединения валов. Характеристики. Расчетные моменты. Выбор и расчет глухих муфт		5		2		Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Итого по разделу</b>		<b>11</b>		<b>14/II</b>				<b>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</b>
5. Станины, корпусные детали, направляющие.								
5.1 Корпусные детали механизмов. Общие сведения. Применение и технологические особенности их изготовления.	3	2		1	106,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
<b>Итого по разделу</b>		<b>2</b>		<b>1</b>	<b>106,1</b>			<b>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</b>
<b>Итого за семестр</b>		<b>36</b>		<b>36/6II</b>	<b>106,1</b>		<b>зачёт</b>	<b>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>36</b>		<b>36/6II</b>	<b>106,1</b>		<b>зачет</b>	<b>ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3</b>

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Механические детали приборов и основы конструирования» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов : учебник / Романович Ж. А., Скрябин В. А., Фандеев В. П. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К, 2018. - 316 с. - ISBN 978-5-394-01631-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=286438> (дата обращения: 03.06.2020). - Текст : электронный.
2. Конструирование и технология производства приборов и систем : учебное пособие / П. П. Пивнев, С. П. Тарасов, И. А. Кириченко, А. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 143 с. - ISBN 978-5-9275-3311-4. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=357440> (дата обращения: 03.06.2020). - Текст : электронный.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов : учебник / Ю. Г. Якушенков . - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-98704-533-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=38403>

(дата обращения: 03.06.2020). - Текст : электронный.

- Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**в) Методические указания:**

- Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине "Детали машин" : учебное пособие / [А. К. Белан, М. В. Харченко, Р. Р. Дема и др.] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул.экрана.-URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2808.pdf&show=dcatalogues/1/1133007/2808.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
- Кутлубаев, И. М. Введение в автоматизированное проектирование механических систем: Конспект лекций по дисциплине "Основы автоматизированного проектирования" : учебное пособие / И. М. Кутлубаев. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1046.pdf&show=dcatalogues/1/1119344/1046.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение		
Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>



Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»	URL: <a href="http://education.polpred.com/">http://education.polpred.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран.

Компьютерный класс Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы:

компьютерные классы;

читальные залы библиотеки

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

## Приложение 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

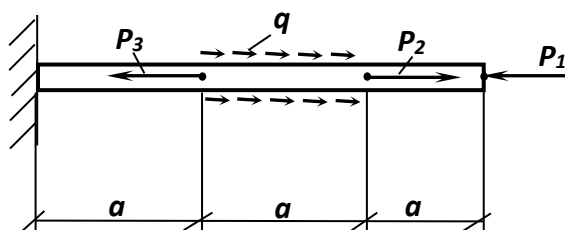
По дисциплине «Механические детали приборов и основы конструирования» предусмотрено выполнение самостоятельных работ обучающихся, которое предполагает решение самостоятельных задач на практических занятиях.

Практическое занятие обучающихся предполагает решение задач на занятиях.

### Примеры заданий для выполнения самостоятельной работы

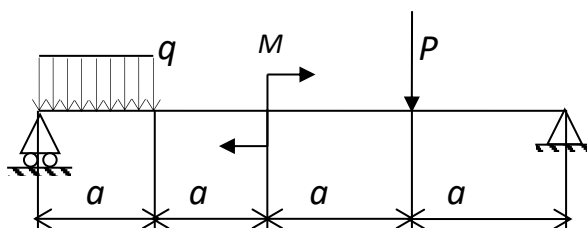
#### Задача 1

Для заданной схемы консольно закрепленной балки построить эпюру продольной силы  $N$  (кН).



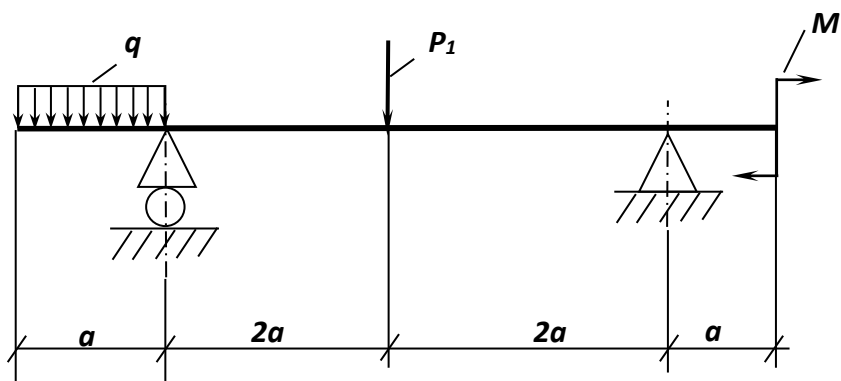
#### Задача 2

Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру  $Q$ ,  $M$  для заданной двух опорной балки



#### Задача 3

Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру  $Q$ ,  $M$ . Рассчитать круглое, квадратное, прямоугольное и двутавровое геометрическое сечение для нагруженной балки и выбрать наиболее рациональное. Принять  $[\sigma]=160$  МПа.



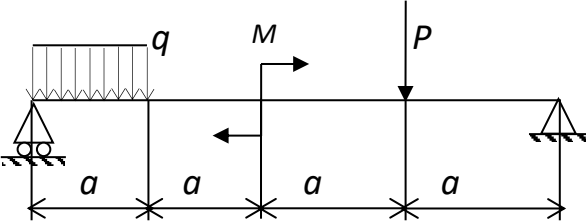
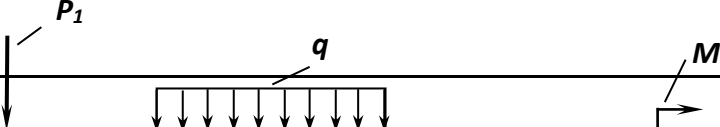
Принять  $a = 1,5\text{м}$ ;  
 $P = 10\text{ кН}$ ;  
 $q = 3\text{ кН/м}$ ;  
 $M = 10\text{ кН*м}$

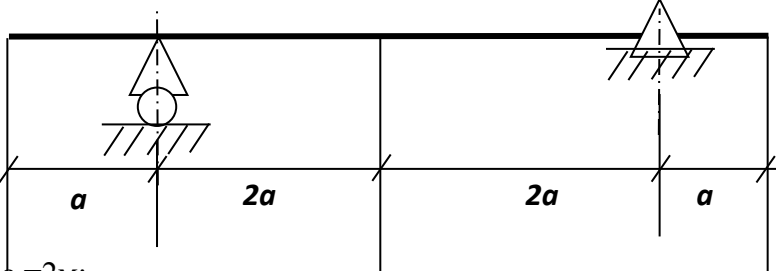
**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

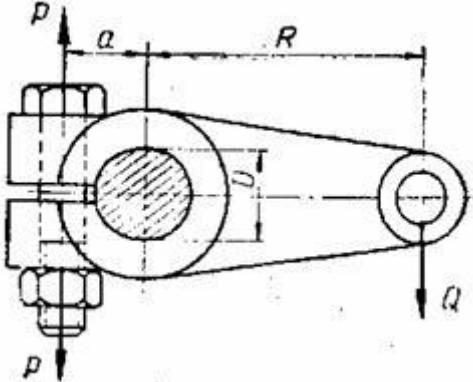
а) *Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:*

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Механические детали приборов и основы конструирования» и проводится на 2 курсе обучения в форме зачета в 3 семестре.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 – способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения		
ОПК-1.	1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормальные напряжения при изгибе. Вывод формулы.</li> <li>2. Дифференциальные зависимости при изгибе. Вывод формул.</li> <li>3. Условие прочности при изгибе по нормальным напряжениям. Рациональные сечения балок при изгибе.</li> <li>4. Касательные напряжения при поперечном изгибе.</li> <li>5. Нормальные и касательные напряжения при изгибе.</li> <li>6. Нормальные напряжения при изгибе. Полная проверка прочности двутавра.</li> <li>7. Условия прочности при изгибе.</li> <li>8. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.</li> <li>9. Определение перемещений при изгибе. Условие жесткости.</li> <li>10. Определение перемещений при изгибе методом начальных параметров.</li> <li>11. Методы определения перемещений при изгибе. Интеграл Мора. Правила использования интеграла Мора для определения перемещений. Пример расчета.</li> <li>12. Методы определения перемещений при изгибе. Способ Верещагина. Вывод формулы. Правила использования при определении перемещений. Пример расчета.</li> <li>13. Косой изгиб. Условия прочности и жесткости.</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p data-bbox="958 268 1892 300">Изгиб с кручением. Определение напряжений и условие прочности.</p> <p data-bbox="958 343 1960 454"><i>Пример задачи для зачета:</i> Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M для заданной двух опорной балки</p>  <p data-bbox="958 879 1272 1018">Принять <math>a = 1,5\text{м}</math>; <math>P = 10\text{ кН}</math>; <math>q = 3\text{ кН/м}</math>; <math>M = 10\text{ кН*м}</math></p> <p data-bbox="958 1066 2072 1273"><i>Пример задачи для зачета:</i> Построить эпюры внутренних силовых факторов (ВСФ), эпюру Q, M. Рассчитать круглое, квадратное, прямоугольное и двутавровое геометрическое сечение для нагруженной балки и выбрать наиболее рациональное. Принять <math>[\sigma] = 160\text{ МПа}</math>.</p> 

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		 <p data-bbox="952 518 1276 662">Принять <math>a=2\text{м}</math>;  <math>P=7\text{ кН}</math>;  <math>q=5\text{ кН/м}</math>;  <math>M=12\text{ кН*м}</math></p>
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике	<p data-bbox="952 710 1568 742"><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol data-bbox="963 742 2083 1292" style="list-style-type: none"> <li>1. Закон парности касательных напряжений.</li> <li>2. Обобщенный закон Гука для изотропного материала.</li> <li>3. Понятие о хрупком и вязком разрушении материала. Теории прочности для хрупкого состояния материала (I и II теории). Основные гипотезы. Эквивалентные напряжения по первой и второй теориям прочности.</li> <li>4. Теории пластического деформирования (III и IV теории). Основные гипотезы. Эквивалентные напряжения по третьей и четвертой теориям прочности.</li> <li>5. Сдвиг. Чистый сдвиг. Закон Гука при чистом сдвиге. Связь между упругими постоянными изотропного материала.</li> <li>6. Кручение. Понятие о кручении вала. Внутренние усилия при кручении. Построение эпюры крутящего момента.</li> <li>7. Вывод формулы для касательного напряжения в поперечном сечении вала кругового сечения. Основные гипотезы.</li> <li>8. Условие прочности при кручении. Полярный момент сопротивления. Подбор сечения вала по условию прочности.</li> </ol> <p data-bbox="996 1300 1366 1332"><i>Пример задачи для зачета</i></p> <ol data-bbox="963 1372 2083 1436" style="list-style-type: none"> <li>1. Для клеммового крепления рычага на валу (см. рисунок) диаметром <math>D=60</math> мм. Определить диаметр внутренней резьбы двух болтов,</li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>стягивающих клеммовое соединение, принимая силу <math>Q = 2000</math> Н, размер <math>R=300</math> мм, размер <math>a=50</math> мм. Коэффициент трения между валом и рычагом <math>f=0,12</math>. Увеличение усилия затягивания на деформацию рычага принять <math>K_p=1,5</math> от требуемого усилия затягивания, дополнительную нагрузку на болты от завинчивания гаек принять <math>K_3=1,3</math> и коэффициент запаса по трению принять <math>K_n=1,5</math>. Допускаемое напряжение в теле болтов от растяжения <math>[\sigma] = 160</math> МПа.</p>  <p><i>Пример задачи для зачета</i></p> <p>Определить усилие, необходимое для запрессовки шарикоподшипника. Материал вала – Сталь 40Х, материал колец подшипников – Сталь ШХ15 (модуль упругости <math>E_2 = 2,1 \cdot 10^5</math> МПа), шероховатость посадочной поверхности вала под внутреннее кольцо подшипника <math>Ra_1 = 1,25</math> мкм и внутреннего кольца подшипника <math>Ra_2 = 1,25</math> мкм.</p>
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности	<p><i>Перечень теоретических вопросов к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия при проектировании;</li> <li>2. требования предъявляемые к механизмам;</li> <li>3. Кинематический расчет привода: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор типа передачи</li> </ul> </li> </ol>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>-выбор электродвигателя;  -передаточное отношение передачи;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Коэффициенты нагрузки</li> <li>5. Критерии работоспособности;</li> <li>6. Допускаемые напряжения;</li> <li>7. Силы в зацеплении;</li> <li>8. Использование средств автоматического проектирования в конструировании деталей машин;</li> <li>9. Определение этапов процесса автоматизированного проектирования, сопровождаемых решением тех или иных задач оптимизации;</li> <li>10. Построение математических моделей оптимизации и разработка машинных алгоритмов;</li> <li>11. Создание или заимствование программного обеспечения решения задач оптимизации;</li> <li>12. Разработка системы диалогового формирования и просмотра вариантов объекта проектирования с определением значений тех или иных показателей качества, а также формирования математических моделей и управления процессом решения соответствующих задач.</li> <li>13 Алгоритмы проектирования;</li> <li>13. Подсистемы САПР;</li> <li>14. Принципы построения САПР</li> </ol> <p><i>Пример задачи для зачета</i></p> <p>На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой <math>F=1,5\text{кН}</math>. Определить внутренний диаметр резьбы болта <math>d</math> из условия растяжения и изгиба, принимая допускаемое напряжение растяжения <math>[\sigma]_p = 100\text{ МПа}</math>; величину <math>e</math> -эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.</p>



Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<div data-bbox="1025 272 1283 659" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1055 675 1429 707"><i>Пример задания на зачет:</i></p> <p data-bbox="981 719 2078 911">На рисунке упрощенно показана кулачковая муфта с пружинным прижимом одной полумуфты и профиль кулачков в зацеплении углом <math>a</math>. Определить максимальный крутящий момент, передаваемый муфтой при следующих исходных параметрах: коэффициент трения на поверхности кулачков <math>f=0,1</math>, угол <math>a=30^\circ</math>, трением полумуфты по поверхности вала пренебречь. Усилие прижима пружины <math>P=17кН</math></p> <div data-bbox="1070 1010 1473 1377" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1025 1417 1451 1449"><i>Примерные вопросы на зачет:</i></p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие факторы учитываются при расчете коэффициента запаса прочности? –</li> <li>2. Какие материалы применяют для сварки конструктивов общего назначения, например подставок, кожухов и т.д.?</li> <li>3. Какие материалы применяются для создания нагруженных сварных узлов, для которых производится расчет прочности?</li> <li>4. Какой шов прочнее при сварке одинаковых по толщине листов (порядка 2.6 – 6) мм – стыковой или катетный при соединении листов в нахлестку?</li> <li>5. Для чего существует обмазка на электродах?</li> <li>6. Какие газы применяются при сварке?</li> <li>7. Какую резьбу лучше применить для неподвижного соединения деталей?</li> <li>8. Резьба для ходовых механизмов?</li> <li>9. Если рассчитывается винтовой механизм, то какой критерий работоспособности является основным? Почему необходимо применять закаленные детали для резьбового соединения, если нужно создать надежное и небольшое по габаритам устройство?</li> </ol>

*б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:*

Промежуточная аттестация по дисциплине «Механические детали приборов и основы конструирования» включает в себя сдачу зачета.

Зачет проводится в устной форме (1 теоретический вопрос) и письменной (выполнение граф. работы)

Показатели и критерии оценивания зачета:

1. Оценка «**зачтено**» предполагает:

- Хорошее знание основных терминов и понятий курса;
- Хорошее знание и владение методами и средствами решения задач;
- Последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
- Достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена;
- Умение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.

2. Оценка «**не зачтено**» предполагает:

- Неудовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
- Неумение решать задачи;
- Отсутствие логики и последовательности в изложении материала курса;
- Неумение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов;
- Неумение использовать фундаментальные понятия из базовых естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.