

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ

П.В.Луканин

« 06 » 20 18 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.16**

(индекс дисциплины)

**Прикладная механика**

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **13** Основ конструирования машин

Код

(Наименование кафедры)

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль подготовки: Автоматизация технологических процессов и производств ЦБП

Уровень образования: бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>144</b>		<b>144</b>
	Аудиторные занятия	<b>51</b>		<b>22</b>
	Лекции	17		10
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	34		12
	Самостоятельная работа	57		113
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		<b>9</b>
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	4		3
	Зачет			
	Контрольная работа			3
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>4</b>		<b>4</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная				<b>4</b>						
Очно-заочная										
Заочная			<b>4</b>							


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств

На основании учебных планов №

b150304-234

z150304-234

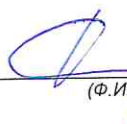
Кафедра-разработчик: Основ конструирования машин  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Варганов В.О.   
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

### СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Автоматизация технологических процессов и производств  
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой: Ковалёв Д.А.   
(Ф.И.О. заведующего, подпись)

Методический отдел: Смирнова В.Г.   
(Ф.И.О. сотрудника отдела, подпись)

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Для управления производственными процессами нужны специалисты, понимающие и знающие законы надёжного функционирования и безопасной эксплуатации механических систем, способные быстро принимать верные управляющие решения. Поэтому целью данного курса является изучение устройства, принципов работы и основ проектирования типовых деталей и механизмов общего назначения.

## 1.3. Задачи дисциплины

- рассмотреть основные положения сопротивления материалов и деталей машин;
- раскрыть принципы использования методов расчета элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности;
- ознакомить с подготовкой проектно-конструкторской документации разрабатываемых изделий и устройств, с применением ЭВМ;
- приобретение навыков разработки и использования графической документации.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОК-5	способностью к самоорганизации и образованию	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) цели и задачи дисциплины; связь различных разделов механики с другими общенаучными инженерными дисциплинами; 2) основополагающие понятия и методы статики, принципы расчетов на прочность и жёсткость упругих тел, деталей оборудования. Уметь: 1) пользоваться терминологией, характерной для различных разделов механики; 2) выполнять расчёты на прочность, жёсткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения. Владеть: 1) навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач; 2) навыками использования методов деталей машин при решении практических задач; 3) навыками использования методов основ проектирования при решении практических задач.		
ОПК-2	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	2
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) цели и задачи дисциплины; связь различных разделов механики с другими общенаучными инженерными дисциплинами; 2) основополагающие понятия и методы статики, принципы расчетов на прочность и жёсткость упругих тел, деталей оборудования.		

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
<p>Уметь:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) пользоваться терминологией, характерной для различных разделов механики;</li> <li>2) выполнять расчёты на прочность, жёсткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения.</li> </ol> <p>Владеть:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) навыками использования методов сопротивления материалов при решении практических задач;</li> <li>2) навыками использования методов деталей машин при решении практических задач;</li> <li>3) навыками использования методов основ проектирования при решении практических задач.</li> </ol>		

### 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Материаловедение и технология конструкционных материалов (ОК-5)
- Инженерная графика (ОК-5, ОПК-2)
- Теоретическая механика (ОК-5, ОПК-2)
- Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности )(ОК-5)
- Математика (ОПК-2)
- Физика (ОПК-2)
- Информатика (ОПК-2)
- Гидравлика (ОПК-2)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Простейшие задачи сопротивления материалов</b>			
<b>Тема 1. Основные понятия</b>	10		15
Введение. Основные гипотезы и допущение и понятия сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Понятие напряжения. Нормальные и касательные напряжения; Механические свойства конструкционных материалов.			
<b>Тема 2. Простейшие понятия и деформации</b>	10		15
Закон Гука при растяжении и сжатии. Деформация растяжения и сжатия стержней. Геометрические характеристики плоских сечений. Деформация сдвига и кручения. Закон Гука при сдвиге. Проектровочный и проверочный расчёт на прочность. Допускаемые напряжения.			
<b>Тема 3. Деформация изгиба</b>	8		15
Изгиб. Определение. Гипотеза плоских сечений. Нормальные напряжения при изгибе. Построение эпюр поперечного усилия и изгибающего момента. Условие прочности при изгибе. Момент сопротивления.			
<b>Текущий контроль 1 (Опрос)</b>	2		
<b>Учебный модуль 2. Задачи сопротивления материалов повышенной сложности</b>			
<b>Тема 4. Расчёты на прочность. Устойчивость.</b>	5		5
Модель статического разрушения. Основы НДС упругого тела. Гипотезы прочности. Устойчивость сжатых стержней. Определение критической силы. Расчёт сжатых стержней по поправочному коэффициенту. Формула Ясинского. Контактные напряжения сжатия. Формула Герца.			
<b>Тема 5. Прочность при переменных напряжениях</b>	8		10
Модель динамического разрушения. Концентраторы напряжений. Циклы напряжений. Понятие коэффициента асимметрии цикла. Состояние поверхности детали. Факторы долговечности деталей работающих на выносливость. Определение допускаемых напряжений при переменных во			

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
времени действующих напряжениях.			
<b>Текущий контроль 2 (Опрос)</b>	2		
<b>Учебный модуль 3. Детали машин</b>			
<b>Тема 6. Основные понятия деталей машин.</b>	5		5
Предмет деталей машин. Классификация деталей машин. Материалы, применяемые для изготовления деталей машин. Виды заготовок. Способы изготовления заготовок и деталей машин. Основные требования, предъявляемые к деталям машин.			
<b>Тема 7. Механические передачи.</b>	13		20
Классификация механических передач. Виды передачи с трением и зацеплением. Материалы и виды термообработки, применяемые для изготовления зубчатых колёс. Основные геометрические параметры передач. Расчёт зубчатых передач на изгиб и контактное сжатие.			
<b>Текущий контроль 3 (Опрос)</b>	2		
<b>Учебный модуль 4. Соединения деталей машин</b>			
<b>Тема 8. Соединения деталей машин</b>	10		15
Классификация соединений. Достоинства и недостатки резьбового, сварного, шлицевого соединений. Виды резьб, их достоинства и недостатки, применение резьбовых соединений. Расчёт. Виды сварных соединений. Расчёт соединений; Классификация шлицевых соединений. Расчёт призматических шпонок.			
<b>Тема 9. Посадка деталей машин на валы</b>	11		15
Классификация зубчатых соединений. Расчёт призматических шпонок. Расчёт шлицевых соединений. Посадка с натягом.			
<b>Текущий контроль 4 (Опрос)</b>	2		
<b>Учебный модуль 5. Валы и муфты</b>			
<b>Тема 9. Валы и оси</b>	10		10
Основные понятия: шип, цапфа, шейка, галтель и др. Валы и оси. Предварительный расчёт осей на изгиб. Предварительный расчёт валов на кручение. Подшипники. Классификация подшипников качения. Обозначения Расчёт на долговечность.			
<b>Тема 10. Муфты</b>	8		5
Механические муфты. Классификация. Неуправляемые муфты. Сцепные муфты. Самоуправляемые муфты. Классификация возможных погрешностей соосности валов. Жёсткие и упругие муфты. Примеры и конструкции наиболее употребительных видов муфт. Подбор.			
<b>Текущий контроль 5 (Опрос)</b>	2		
<b>Текущий контроль 5 (Контрольная работа)</b>			5
<b>Аттестация по дисциплине (Экзамен)</b>	36		9
ВСЕГО:	144		144

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	4	2			3	1
2	4	2			3	1
3	4	2			3	1
4	4	2			3	1
5	4	2			3	1
6	4	1			3	1
7	4	2			3	1
8	4	2			3	1
9	4	1			3	1
10	4	1			3	1

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>				<b>10</b>

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Вводное занятие: основные модели механики, ограничения применения моделей сопротивления материалов. Поведение конструкционных материалов.	4	2			3	1
2	Решение задач на деформацию растяжения, кручения и изгиба. Построение эпюр моментов и перерезывающих сил.	4	3			3	1
4	Определение допускаемых напряжений и запаса прочности при постоянных и переменных нагрузках. Выдача заданий на расчетно-графическую работу.	4	4			3	1
6	Машиностроительные материалы. Требования, предъявляемые к деталям машин	4	2			3	0
7	Механические передачи. Общие сведения о передачах. Классификация механических передач	4	1			3	1
7	Формулы редуцирования	4	1			3	1
7	Цилиндрические зубчатые передачи. Свойства эвольвентного зацепления. Основные геометрические параметры передачи	4	2			3	1
7	Виды разрушения цилиндрических зубчатых передач. Критерии работоспособности. Усилия в передачах	4	2			3	1
7	Червячные передачи. Основные понятия и закономерности червячной передачи	4	1			3	1
7	Ременные передачи. Расчет ременных передач	4	2			3	0
7	Цепные передачи. Расчет цепной передачи	4	2			3	0
8	Сварные соединения. Расчет соединений встык и внахлестку	4	2			3	1
8	Резьбовые соединения. Классификация. Расчеты	4	2			3	1
8	Шпоночные и зубчатые соединения. Расчет	4	2			3	1

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	соединения призматической шпонкой.						
9	Валы и оси	4	2			3	1
9	Подшипники скольжения. Подшипники качения. Расчет подшипника качения на долговечность	4	2			3	0
10	Конструкции наиболее часто применяемых муфт	4	2			3	0
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>				<b>12</b>

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,2,3,4,5	Опрос	4	5				
6	Контрольная работа					3	1

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	4	35			3	55
Подготовка к практическим занятиям	4	22			3	53
Выполнение контрольной работы					3	5
Подготовка к экзаменам	4	36			3	9
<b>ВСЕГО:</b>		<b>57+36</b>				<b>113+9</b>

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Не предусмотрено

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

- Ревина И.В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ревина И.В., Коньшин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный институт сервиса, 2013. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18257>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
- Жулай В.А. Детали машин [Электронный ресурс]: курс лекций/ Жулай В.А.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 238 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22654>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная учебная литература

- Аввакумов М.В. Прикладная механика [Текст]: метод. указания для выполнения курсовой работы / СПбГТУРП. – СПб., 2014. – 47 с. - Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/metod/kokmisap/4.pdf>. - ЭБ ВШТЭ
- Аввакумов М.В. Расчет цепных передач [Текст]: метод. указания / СПбГТУРП. – СПб., 2013. – 31 с. - Режим доступа: <http://nizrp.narod.ru/raschcepper.pdf> - ЭБ ВШТЭ

## 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Чумичев В.В. Расчет стержней на прочность при различных видах деформации [Текст]: учеб. пособие / СПбГТУРП. СПб., 2006.
2. Коновалов А.Б., Аввакумов М.В. Расчет конических зубчатых передач [Текст]: учебно – метод. пособие / СПбГТУРП. – СПб., 2009. – 61 с.
3. Аввакумов М.В. Расчет цепных передач [Текст]: метод. указания / СПбГТУРП. – СПб., 2013. – 31 с.
4. Коновалов А.Б., Аввакумов М.В. Расчет червячных передач [Текст]: метод. указания / СПбГТУРП. СПб., 2012. – 37 с.
5. Аввакумов М.В. Прикладная механика [Текст]: метод. указания для выполнения курсовой работы / СПбГТУРП. – СПб., 2014. – 47 с.
6. Кириленко А.Л. Кинематические расчеты приводов машин [Текст]: метод. указания, изд. 2-е, испр./ СПбГТУРП. СПб., 2011. – 29 с.
7. Коновалов А.Б. Ременные передачи [Текст]: учеб. пособие / СПбГТУРП. – СПб., 2011. – 106 с.
8. Аввакумов М.В. Расчет цилиндрических зубчатых передач [Текст]: метод. указания / СПбГТУРП. СПб., 2012. – 37 с.

## 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный учебный курс для студентов по основам прикладной механики. – <http://www.prikladmeh.ru>.
2. Электронный учебный курс для студентов по основам сопротивления материалов – [http://mysopromat.ru/uchebnye\\_kursy/sopromat/](http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/sopromat/)
3. Электронная библиотека ВШТЭ – <http://nizrp.narod.ru/okm> (кафедра ОКМ).
4. Электронно-библиотечная система IPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru>.

## 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. AutoDesk AutoCad 2015

## 8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лабораторные помещения, оборудованные стендами с образцами деталей по разделам курса, плакатами, изображающими конструкцию деталей, принципы их действия, виды и причины выхода их из строя;
2. Аудитория для курсового проектирования, оборудованная образцами механизмов, являющихся объектами проектирования, плакатами, разъясняющими порядок проектирования, и плакатами со справочными данными и конструкторскими рекомендациями.
3. Аудитория с мультимедийным комплексом

## 8.6. Иные сведения и (или) материалы

- модели и макеты передач, механизмов;
- образцы стандартных деталей;
- демонстрационные установки, натурные редукторы;
- комплект плакатов по разделам дисциплины (сварные, шпоночные, шлицевые, резьбовые соединения; механические передачи; валы и оси; муфты; подшипники);
- стенды и планшеты со сборочными чертежами редукторов и монтажными чертежами приводов машин.

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать



Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
	основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Работа с теоретическим материалом. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии и др.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач.
Самостоятельная работа	Предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации. Для планирования самостоятельной работы студенту необходимо обратиться к электронной библиотеке методической литературы ВШТЭ. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания, проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя, подготовить презентацию материалов.

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
ОК- 5 (2)	Формулирует понятие основных законов теоретической механики.	Вопросы для устного собеседования.	Перечень вопросов к экзамену (60 вопросов),
ОПК – 2 (2)	Применение практических навыков расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций, изучения методов современного проектирования механизмов с применением ЭВМ.	Практическое задание.	Практические задания (15 задач)

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

##### Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Отлично	Обучающийся показывает всестороннее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций.	Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания при выполнении работы самостоятельно решивший все задачи на высоком уровне. Решил задачу без ошибок и неточностей.

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практическое задание
Хорошо	Обучающийся показывает хорошее знание основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций.	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний при выполнении работы, работа которого при общем высоком уровне и соответствии требованиям имеет незначительные недоработки; студентом даны недостаточно четкие ответы на вопросы. Решил задачу, но допустил неточности.
Удовлетворительно	Обучающийся показывает низкий уровень знания основных законов механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов различных конструкций. Допускает неточности в основных определениях.	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме при выполнении работы, в работе которого допущены ошибки; допускает неточные ответы на вопросы. Решил задачу, но с большим количеством ошибок.
Не удовлетворительно	Обучающийся не имеет достаточного уровня знаний по дисциплине, не может сформулировать основные законы механики, основ теоретических и практических методов расчета на прочность и жесткость элементов, плохо ориентируется в основных понятиях.	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала при выполнении работы, допущены принципиальные ошибки в расчетах;; студентом не даны ответы на вопросы при защите. Не смог решить задачу.

## 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

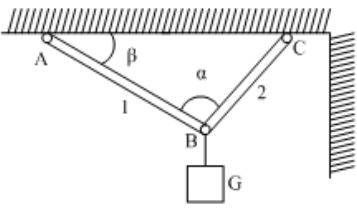
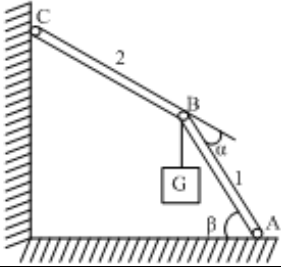
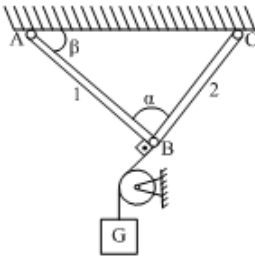
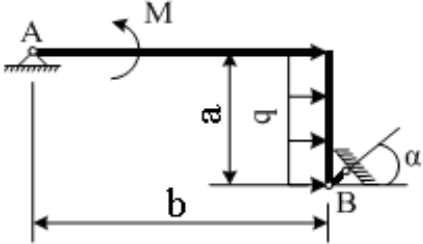
### 10.2.1. Перечень вопросов, разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

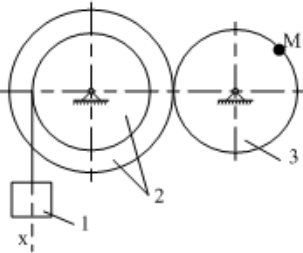
№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
1	Что изучает Теоретическая механика? Из каких разделов состоит? Дайте определения.	1
2	Что изучает статика? Что такое сила? Момент силы относительно точки? Плечо силы?	1
3	Основные понятия статики: материальная точка, абсолютно твердое тело, система материальных точек.	1
4	Аксиома присоединения или исключения уравновешенных сил, следствие.	1
5	Аксиома параллелограмма сил. Как найти модуль равнодействующей?	1
6	Понятие силы. Характеристики, классификация.	1
7	Основные понятия статики: система сил, эквивалентная система сил, равнодействующая сила, уравновешенная система сил.	2
8	Связи. Реакции связей.	2
9	Условия равновесия плоской системы сил.	2
10	Лемма о параллельном переносе сил.	2
11	Теорема Пуансо.	2
12	Способы задания движения точки	2
13	Угловая скорость и ускорение точки.	3
14	Равномерное и равнопеременное движение.	3
15	Законы механики.	3
16	Что изучает Сопротивление материалов? Основные определения: прочность, жесткость, упругость, пластичность.	3
17	Метод сечений.	3
18	Силовые факторы, действующие на элементы конструкций.	3

№ п/п	Формулировка вопроса	№ темы
19	Понятие о напряжениях.	4
20	Продольная деформация. Закон Гука. Условие прочности	4
21	Продольная деформация. Построение эпюр N. Условие прочности	4
22	Кручение. Построение эпюр T. Условие прочности	4
23	Изгиб. Виды изгиба.	4
24	Чистый прямой изгиб. Напряжения при чистом прямом изгибе.	4
25	Поперечный изгиб. Правила построения эпюр Q и M.	5
26	III и IV теории прочности.	5
27	Диаграммы растяжения (сжатия) для малоуглеродистой стали и чугуна.	5
28	Понятия о пластичных и хрупких материалах. Опасные напряжения.	5
29	Условия прочности при различных видах нагружения.	5
30	Проверка прочности и подбор сечений балок	5
31	Основные критерии работоспособности. Смысл условия прочности.	6
32	Понятие прочности. Основные критерии прочности.	6
33	Методы расчета на прочность.	6
34	Условия прочности при различных видах нагружения.	6
35	Общие принципы расчета допускаемых напряжений. Последствия неправильного выбора коэффициента запаса прочности (два крайних случая).	6
36	Опасные напряжения. Как они связаны с механическими свойствами материала?	6
37	Виды нагрузок и напряжений. Циклы изменения переменных напряжений.	7
38	Классификация механических передач.	7
39	Формулы редуцирования.	7
40	Зубчатые передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.	7
41	Основные параметры зубчатых передач. Силы в зацеплении прямозубых цилиндрических передач.	7
42	Достоинства и недостатки косозубых и шевронных цилиндрических передач.	7
43	Основы расчета на контактную изгибную прочность.	7
44	Конические передачи. Достоинства и недостатки.	8
45	Червячные передачи. Принцип работы. Достоинства и недостатки.	8
46	КПД червячной передачи. Способы повышения КПД.	8
47	Достоинства и недостатки ременных передач. Типы ремней.	8
48	Достоинства и недостатки цепных передач. Типы цепей.	8
49	Валы и оси. Классификация. Основные элементы. Расчет.	8
50	Конструкция подшипников скольжения. Достоинства и недостатки. Материалы.	9
51	Классификация подшипников качения. Достоинства и недостатки.	9
52	Шпоночные соединения. Подбор и проверка призматических шпонок.	9
53	Шлицевые соединения.	9
54	Шлицевые соединения. Особенности конструкции.	9
55	Шлицевые соединения. Достоинства и недостатки.	9
56	Назначение муфт.	9
57	Классификация муфт.	10
58	Резьбовые соединения.	10
59	Резьбовые соединения.	10
60	Сварные соединения.	10

### 10.2.3. Перечень типовых задач, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
1	Для механических систем определить усилия в стержнях АВ и ВС при заданных значениях веса груза G и углов $\alpha$ и $\beta$ . Весом стержней и нитей пренебречь. Нити считать гибкими и нерастяжимыми, соединения стержней – шарнирными, блок - идеальным. $\alpha = 30$ градусов, $\beta = 70$ градусов, $G = 10$ кН.	$S_{AB} = 3.61$ кН $S_{BC} = 10.33$ кН

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
		
2	<p>Для механических систем определить усилия в стержнях АВ и ВС при заданных значениях веса груза G и углов <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>. Весом стержней и нитей пренебречь. Нити считать гибкими и нерастяжимыми, соединения стержней – шарнирными, блок – идеальным. <math>\alpha = 30</math> градусов, <math>\beta = 70</math> градусов, <math>G = 10</math> кН.</p> 	$S_{AB} = 19.81$ кН $S_{BC} = 17.83$ кН
3	<p>Для механических систем определить усилия в стержнях АВ и ВС при заданных значениях веса груза G и углов <math>\alpha</math> и <math>\beta</math>. Весом стержней и нитей пренебречь. Нити считать гибкими и нерастяжимыми, соединения стержней – шарнирными, блок – идеальным. <math>\alpha = 30</math> градусов, <math>\beta = 70</math> градусов, <math>G = 10</math> кН.</p> 	$S_{AB} = 4.98$ кН $S_{BC} = 12.53$ кН
4	<p>Определить опорные реакции рамы при действии заданной нагрузки. Весом рамы пренебречь. <math>F = 10</math> кН, <math>q = 40</math> кН/м, <math>M = 40</math> кНм, <math>\alpha = 10</math> градусов, <math>a = 1</math> м, <math>b = 3</math> м.</p> 	$A_x = 45$ кН, $A_y = 92$ кН, $B = 14$ кН.
5	<p>В соответствии с заданными уравнениями движения определить траекторию движения точки, а для момента времени <math>t_1</math> – положение точки на траектории. Найти ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории. <math>a = 4</math> м, <math>b = 1</math> с <math>d = 9</math> е = 6 м <math>f = 2</math> м, <math>t_1 = 0,3</math> с.</p> $x = at^2 + bt + c, \quad y = et + f$	$V = 0,7$ м/с $a = 0,3$ м/с <sup>2</sup>
6	<p>В соответствии с заданными уравнениями движения определить траекторию движения точки, а для момента времени <math>t_1</math> – положение точки на траектории. Найти ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории. <math>a = 4</math> м, <math>b = 1</math> с <math>d = 9</math> е = 6 м <math>f = 2</math> м, <math>t_1 = 0,3</math> с.</p>	$V = 1,2$ м/с $a = 0,8$ м/с <sup>2</sup>
7	<p>В соответствии с заданными уравнениями движения определить траекторию движения точки, а для момента времени <math>t_1</math> – положение точки на траектории. Найти ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории. <math>a = 4</math> м, <math>b = 1</math> с <math>d = 9</math> е = 6 м <math>f = 2</math> м, <math>t_1 = 0,3</math> с.</p>	$V = 2,7$ м/с $a = 1,3$ м/с <sup>2</sup>

№ п/п	Условия типовых задач	Ответ
	$x = -ct - b \quad y = -\frac{f}{t + e}$	
8	<p>В соответствии с заданными уравнениями движения определить траекторию движения точки, а для момента времени <math>t_1</math> – положение точки на траектории. Найти ее скорость, полное, касательное и нормальное ускорения, а также радиус кривизны траектории. <math>a = 4\text{ м}</math>, <math>b = 1\text{ с}</math> <math>d = 9</math> <math>e = 6\text{ м}</math> <math>f = 2\text{ м}</math>, <math>t_1 = 0,3\text{ с}</math>.</p> $x = a \cos\left(\frac{\pi t}{c}\right) + a \quad y = e \sin\left(\frac{\pi t}{c}\right)$	$V = 3,5\text{ м/с}$ $a = 0,5\text{ м/с}^2$
9	<p>Для представленных на схемах грузоподъемных механизмов определить угловую скорость и угловое ускорение тела 3, необходимые для того, чтобы перемещать груз со скоростью <math>V</math> и ускорением <math>a</math>. Определить и показать на рисунке скорость и ускорение точки <math>M</math> барабана. <math>V_1 = 0,1\text{ м/с}</math>, <math>a_1 = 0,7\text{ м/с}^2</math> <math>R_2 = 0,4\text{ м}</math>, <math>r_2 = 0,1\text{ м}</math>, <math>R_3 = 0,6\text{ м}</math>, <math>r_3 = 0,3\text{ м}</math>.</p> 	$V_M = 0,9\text{ м/с}$
10	<p>Материальная точка массой <math>m = 2\text{ кг}</math> движется вдоль горизонтальной оси <math>Ox</math> под действием силы <math>F = 45t</math>. Найти скорость <math>V</math> и положение точки <math>x</math> в момент времени <math>t_1 = 2\text{ с}</math> при нулевых начальных условиях.</p>	$V = 0,9\text{ м/с}$
11	<p>Материальная точка массой <math>m</math> движется из состояния покоя вдоль горизонтальной оси <math>Ox</math> под действием силы <math>F_x = b(a - kt)</math>. Найти путь, пройденный точкой за время <math>t_1</math>, если <math>x_0 = 0</math>.</p>	$V = 3,1\text{ м/с}$
12	<p>Материальная точка массы <math>m</math> под действием силы <math>F = a t^2 - b t + 2</math> движется вдоль оси <math>Ox</math>. Определить: максимальную скорость, которую достигнет точка при своем движении, если в начальный момент времени она имела нулевую скорость и находилась в начале координат.</p>	$V = 4,8\text{ м/с}$
13	<p>Автомобиль массой <math>M = 5\text{ кг}</math> движется по горизонтальной прямолинейной дороге. Принимая силу тяги мотора постоянной и равной <math>Q = 1000\text{ Н}</math>, а суммарное сопротивление движению <math>R = 60V^2</math>, определить скорость автомобиля в конце пути <math>L = 65\text{ м}</math>, если в начале этого пути он имел скорость <math>V_0 = 43\text{ м/с}</math></p>	$V = 2,5\text{ м/с}$
14	<p>Стальной стержень <math>AE</math> круглого поперечного сечения нагружен заданными продольными силами <math>F_1, F_2, F_3</math> и <math>F_4</math>. Относительные длины участков стержня <math>k_1 = L_1/L, k_2 = L_2/L, k_3 = L_3/L, k_4 = L_4/L</math>, допускаемое напряжение <math>[\sigma]</math> и допускаемое относительное удлинение <math>[\epsilon]</math> известны. Модуль Юнга материала стержня <math>E = 2 \cdot 10^8\text{ кПа}</math>. Требуется построить эпюры продольной силы <math>N</math> и относительного удлинения <math>\epsilon</math>, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости.</p>	Правильность построения эпюр
15	<p>Стальной стержень <math>AE</math> круглого поперечного сечения нагружен заданными крутящими моментами <math>T_1, T_2, T_3</math> и <math>T_4</math>. Относительные длины участков стержня <math>k_1 = L_1/L, k_2 = L_2/L, k_3 = L_3/L, k_4 = L_4/L</math>, допускаемое напряжение <math>[\tau]</math> и относительный угол закручивания <math>[\Delta\phi]</math> известны. Модуль сдвига материала стержня <math>G = 0,8 \cdot 10^8\text{ кПа}</math>. Требуется построить эпюры крутящего момента <math>M_k</math> и относительного угла закручивания <math>\Delta\phi</math>, с помощью которых определить диаметр поперечного сечения стержня из условий прочности и жесткости. Данные, необходимые для вычисления, приведены в табл. 4.2.</p>	Правильность построения эпюр

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций.**

### 10.3.1. Условия допуска обучающихся к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная   
компьютерное тестирование  иная\*

### 10.3.3. Особенности проведения экзамена.

Студенты, выполнившие все требования текущего контроля отвечают на два теоретических вопроса и решают одну практическую задачу. Время на подготовку составляет 30 минут, Преподаватель в праве задать несколько дополнительных вопросов.