

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Института агроинженерии

\_\_\_\_\_ Н.Г. Корнешук  
«23» мая 2024 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.24 МЕХАНИКА**

Направление подготовки **20.03.01 Техносферная безопасность**

Направленность **Техносферная безопасность**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск  
2024



Рабочая программа дисциплины «Механика» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **20.03.01 Техносферная безопасность, направленность – Техносферная безопасность.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – доктор технических наук, профессор Трояновская И.П.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

15 мая 2024 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие», кандидат технических наук, доцент

Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

21 мая 2024 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
И.о. директора Института агроинженерии  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,  
доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	10
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	38

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний по механике, необходимых для последующей подготовки бакалавра, способного к эффективному решению практических задач, а также способствующих дальнейшему развитию личности и возможности получения дальнейшего образования.

### **Задачи дисциплины:**

- овладение основными понятиями и законами, излагаемыми в теории классической механики;
- получение навыков применения основных законов и методов механики в прикладных задачах будущей деятельности.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-1. Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1.ПК-1 Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	знания	Обучающийся должен знать основные законы механики при решении вопросов техносферной безопасности (Б1.В.24-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь применять основные законы механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда и окружающей среды (Б1.В.24-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками применения основных законов механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда и окружающей среды (Б1.В.24-Н.1)
ИД-2.ПК-1 Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	знания	Обучающийся должен знать как оценить безопасность объекта по критериям работоспособности и надежности (Б1.В.24-З.2)
	умения	Обучающийся должен уметь применять современные методы расчетов работоспособности и надежности объекта (Б1.В.24-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками расчета работоспособности и надежности объекта при оценке его безопасности (Б1.В.24-Н.2)



<b>ИД-3.ПК-1</b> Оценивает и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	знания	Обучающийся должен знать риски принятых проектных решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях (Б1.В.24-З.3)
	умения	Обучающийся должен уметь принимать проектные решения в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях (Б1.В.24-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками принятия решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях (Б1.В.24-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Механика» относится к вариативной части образовательной программы бакалавриата.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 5 семестре;
- заочная форма обучения на 3 и 4 курсе.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), В том числе практическая подготовка*</b>	<b>64</b>	<b>14</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	32	8
Практические занятия (ПЗ)	32	0
Лабораторные занятия (ЛЗ)	0	6
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>53</b>	<b>121</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>	<b>9</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		



1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Статика							
1.1.	Метод проекций	14	4	0	4	6	x
1.2.	Момент силы	14	4	0	4	6	x
1.3	Реакции связей и условия равновесия	16	4	0	4	8	x
Раздел 2. Основы сопротивления материалов							
2.1.	Эпюры внутренних силовых факторов	14	4	0	4	6	x
2.2.	Условия прочности при растяжении–сжатии	14	4	0	4	6	x
2.3	Геометрические характеристики сечения	15	4	0	4	7	x
2.4	Условия прочности при кручении	14	4	0	4	6	x
2.5	Условия прочности при изгибе	16	4	0	4	8	
	Контроль	27	-	-	-	x	27
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>53</b>	<b>27</b>

#### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Статика							
1.1.	Задача равновесия	35	2	0	2	31	x
Раздел 2. Основы сопротивления материалов							
2.1.	Условия прочности	32	2	0	0	30	x
2.2	Растяжение-сжатие и срез	34	2	0	2	30	x
2.3	Кручение и изгиб	34	2	0	2	30	x
	Контроль	9	-	-	-	x	9
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>121</b>	<b>9</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.



#### 4.1. Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Статика

Свободные и несвободные тела. Сила. Метод проекций. Главный вектор. Моменты силы относительно центра. Момент пары сил. Главный момент. Связи и реакции связей. Равновесие произвольной плоской системы сил.

##### Раздел 2. Основы сопротивления материалов

Задачи сопротивления материалов. Виды нагружений. Напряжения. Перемещения и деформации. Закон Гука. Расчеты на прочность и жесткость. Растяжение – сжатие. Кручение. Срез. Изгиб.

#### 4.2. Содержание лекций

##### Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Сила и связанные с ней понятия. Понятия проекции и составляющей вектора силы. Сложение и разложение сил. Метод проекций. Главный вектор системы сил. Равновесие сходящейся системы сил.	4	+
2	Момент силы относительно центра. Теорема Вариньона. Момент пары сил. Главный момент системы сил. Параллельный перенос силы.	4	+
3	Распределенная нагрузка. Связи и реакции связей. Три формы условий равновесия для произвольной плоской системы сил. Шарнирно-сочлененные системы. Равновесие сочлененных систем.	4	+
4	Задачи сопротивления материалов. Основные определения. Прочность и жесткость. Внутренние силовые факторы. Метод сечений. Механические характеристики материала. Пластические и хрупкие материалы. Расчеты на прочность. Коэффициент запаса.	4	+
5	Внутренние силы при центральном растяжении-сжатии. Правило построения эпюр. Условие прочности при растяжении-сжатии. Продольные и поперечные деформации, коэффициент Пуассона. Задача жесткости.	4	+
6	Геометрические характеристики сечения: площадь поперечного сечения, осевые момент инерции и момент сопротивления	4	+
7	Касательные напряжения. Кручение прямого стержня кругового поперечного сечения. Напряжение в поперечном сечении. Угол закручивания.	4	+
8	Эпюры изгибающего момента. Условия прочности при изгибе.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>10%</b>

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Количество часов	Практическая подготовка
1	Сила. Метод проекций. Главный вектор системы сил. Момент силы. Теорема Вариньона. Распределенная нагрузка. Условия равновесия для произвольной плоской системы сил.	2	+
2	Задачи сопротивления материалов. Прочность и жесткость. Метод сечений. Внутренние силы.	2	+



3	Механические свойства материалов. Задача прочности и жесткости при растяжении-сжатии.	2	+
	<b>Итого</b>	<b>8</b>	<b>10%</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Метод проекций. Главный вектор системы сил. Равновесие сходящейся системы сил.	4	+
2	Момент силы относительно центра. Теорема Вариньона. Главный момент	4	+
3	Распределенная нагрузка. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.	4	+
4	Метод проекций. Построение эпюры внутренних силовых факторов.	4	+
5	Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии.	4	+
6	Расчет геометрических характеристик плоского сечения	4	+
7	Условия прочности и жесткости при кручении	4	+
8	Условия прочности при прямом изгибе	4	+
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>20%</b>

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Количество часов	Практическая подготовка
1	Сила. Метод проекций. Момент силы. Теорема Вариньона. Распределенная нагрузка. Равновесие произвольной плоской системы сил.	2	+
2	Внутренние силовые факторы и построение их эпюр	2	+
3	Условия прочности и жесткости при растяжении-сжатии.	2	+
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>20%</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
---	------------------

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	23	45
Выполнение контрольной работы	0	40
Подготовка к промежуточной аттестации	10	16
<b>Итого</b>	<b>53</b>	<b>121</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
3	Условия равновесия	17	15
4	Эпюры внутренних силовых факторов	9	15
5	Условия прочности при растяжении–сжатии	9	15
6	Условия прочности при кручении	9	38
7	Условия прочности при изгибе	9	38
	<b>Итого</b>	<b>53</b>	<b>121</b>

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Прикладная механика : учебно-методическое пособие / В. В. Дяшкин-Титов, Н. С. Воробьева, И. А. Несмиянов [и др.]. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107822>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Прикладная механика : учебно-методическое пособие / составитель А. Б. Турыгин. — пос. Караваево : КГСХА, 2016. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133639>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

### 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.



## Основная

1. Абакумов, А. Н. Прикладная механика : учебное пособие / А. Н. Абакумов, Н. В. Захарова, В. Е. Коновалов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8149-2609-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149050>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гоголина, И. В. Прикладная механика : учебное пособие / И. В. Гоголина, Р. Ю. Романенко, М. С. Сорочкин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Кемерово : КемГУ, 2015. — 200 с. — ISBN 978-5-89289-885-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72021>.

3. Ермак, В. Н. Прикладная механика : учебное пособие / В. Н. Ермак, С. В. Герасименко. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 179 с. — ISBN 978-5-89070-967-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69425>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Федорова, М. А. Краткий курс по прикладной механике : учебное пособие / М. А. Федорова, Е. П. Степанова, С. П. Андросов. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-8149-2610-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149171>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Куриленко, Г. А. Краткий курс прикладной механики : учебное пособие / Г. А. Куриленко. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 124 с. — ISBN 978-5-7782-3352-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118439>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Дополнительная

1. Куриленко, Г. А. Прикладная механика. Расчетно-графические задания : учебное пособие / Г. А. Куриленко. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 68 с. — ISBN 978-5-7782-3917-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152309>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гилета, В. П. Прикладная механика. Расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин : учебное пособие / В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг, В. И. Фатеев. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 196 с. — ISBN 978-5-7782-3443-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118431>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Рязанцева, И. Л. Прикладная механика. Схемный анализ и синтез механизмов и машин : учебное пособие / И. Л. Рязанцева. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 184 с. — ISBN 978-5-8149-2556-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149155>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yourpau.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Прикладная механика : учебно-методическое пособие / В. В. Дяшкин-Титов, Н. С. Воробьева, И. А. Несмиянов [и др.]. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 80 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107822>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Прикладная механика : учебно-методическое пособие / составитель А. Б. Турыгин. — пос. Караваево : КГСХА, 2016. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133639>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- My Test X10.2.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPRo 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, APM WinMachine 15, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v19, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, 1С: Университет ПРОФ 2.1, 1С: Колледж ПРОФ, Kaspersky Endpoint Security, Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Microsoft Win Starter 7 Russian Academic Open 1 License No Level Legalization Get Genuine, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), MOODLE, «Наш Сад» Кристалл (версия 10).

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.**

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, учебный корпус, аудитории № 431.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони Кривой, 48, учебный корпус, аудитории № 433.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	15
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоению дисциплины.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций .....	17
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	18
4.1.1 Ответ на практическом занятии .....	18
4.1.3. Контрольная работа.....	20
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
4.2.1. Экзамен.....	21
5. Комплект оценочных материалов.....	24



## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-1 Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ПК-1.1 Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	Обучающийся должен знать основные законы механики при решении вопросов техносферной безопасности (Б1.В.24-3.1)	Обучающийся должен уметь применять основные законы механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда и окружающей среды (Б1.В.24-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками применения основных законов механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда и окружающей среды (Б1.В.24-Н.1)	1. Ответ на практических занятиях. 2. Тестирование 3. Контрольная работа (для заочной формы обучения)	1. Экзамен
ПК-1.2 Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов	Обучающийся должен знать как оценить безопасность объекта по критериям работоспособности и надежности (Б1.В.24-3.2)	Обучающийся должен уметь применять современные методы расчетов работоспособности и надежности объекта (Б1.В.24-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками расчета работоспособности и надежности объекта при оценке его безопасности (Б1.В.24-Н.2)		

технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности					
<p>ПК-1.3</p> <p>Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>Обучающийся должен знать риски принятых проектных решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях (Б1.В.24-3.3)</p>	<p>Обучающийся должен уметь принимать проектные решения в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях (Б1.В.24-У.3)</p>	<p>Обучающийся должен владеть навыками принятия решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях (Б1.В.24-Н.3)</p>		

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций сформированности компетенций

Показатели оценивания (Формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.24-3.1	Обучающийся не знает основные законы механики при решении вопросов техносферной безопасности	Обучающийся слабо знает основные законы механики при решении вопросов техносферной безопасности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы механики при решении вопросов техносферной безопасности	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности основные законы механики при решении вопросов техносферной безопасности
Б1.В.24-У.1	Обучающийся не умеет применять основные законы механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны	Обучающийся слабо умеет применять основные законы механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями применять основные законы механики при чрезвычайных ситуа-	Обучающийся умеет применять основные законы механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда



	труда и окружающей среды	охраны труда и окружающей среды	циях, а также в области охраны труда и окружающей среды	и окружающей среды
Б1.В.24-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения основных законов механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда и окружающей среды	Обучающийся слабо владеет навыками применения основных законов механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда и окружающей среды	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками применения основных законов механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда и окружающей среды	Обучающийся свободно владеет навыками применения основных законов механики при чрезвычайных ситуациях, а также в области охраны труда и окружающей среды
Б1.В.24-3.2	Обучающийся не знает как оценить безопасность объекта по критериям работоспособности и надежности	Обучающийся слабо знает как оценить безопасность объекта по критериям работоспособности и надежности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает как оценить безопасность объекта по критериям работоспособности и надежности	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности как оценить безопасность объекта по критериям работоспособности и надежности
Б1.В.24-У.2	Обучающийся не умеет применять современные методы расчетов работоспособности и надежности объекта	Обучающийся слабо умеет применять современные методы расчетов работоспособности и надежности объекта	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями применять современные методы расчетов работоспособности и надежности объекта	Обучающийся умеет применять современные методы расчетов работоспособности и надежности объекта
Б1.В.24-Н.2	Обучающийся не владеет навыками расчета работоспособности и надежности объекта при оценке его безопасности	Обучающийся слабо владеет навыками расчета работоспособности и надежности объекта при оценке его безопасности	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками расчета работоспособности и надежности объекта при оценке его безопасности	Обучающийся свободно владеет навыками расчета работоспособности и надежности объекта при оценке его безопасности
Б1.В.24-3.3	Обучающийся не знает риски принятых проектных решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо знает риски принятых проектных решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает риски принятых проектных решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности риски принятых проектных решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях

Б1.В.24-У.3	Обучающийся не умеет принимать проектные решения в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо умеет принимать проектные решения в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями принимать проектные решения в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся умеет принимать проектные решения в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях
Б1.В.24-Н.3	Обучающийся не владеет навыками принятия решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся слабо владеет навыками принятия решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся владеет с небольшими затруднениями навыками принятия решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	Обучающийся свободно владеет навыками принятия решений в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Механика (прикладная механика) : методические указания / составители В. Г. Артюх, А. Б. Байрамов. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2017. — 42 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157348> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Прикладная механика : учебно-методическое пособие / В. В. Дяшкин-Титов, Н. С. Воробьева, И. А. Несмиянов [и др.]. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107822> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Прикладная механика : учебно-методическое пособие / составитель А. Б. Турыгин. — пос. Караваево : КГСХА, 2016. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133639> (дата обращения: 22.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

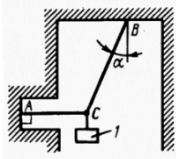
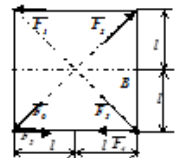
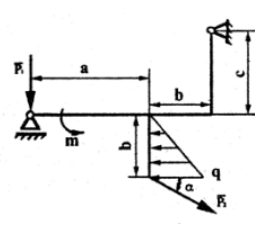
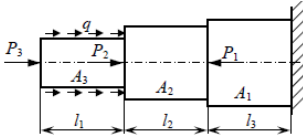
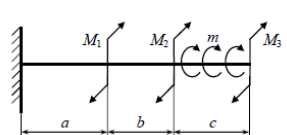
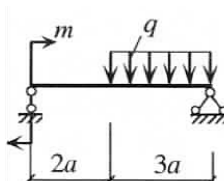
### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, по дисциплине «Прикладная механика», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

## 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

### 4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<p><b>Равновесие сходящейся системы сил</b></p> <p>Груз <math>l</math> весом <math>2\text{ Н}</math> удерживается в равновесии двумя нитями <math>AC</math> и <math>AB</math>, расположенными в вертикальной плоскости. Определить натяжение нитей, если угол <math>\alpha=30^\circ</math></p> 	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	<p><b>Главный момент системы сил</b></p> <p>К вершинам квадрата приложены шесть сил по <math>4\text{ Н}</math> каждая. Определить главный момент заданной плоской системы сил относительно точки <math>B</math>, если расстояние <math>l=0,4\text{ м}</math></p> 	
3	<p><b>Равновесие произвольной плоской системы сил</b></p> <p>Плоская рама находится в равновесии под действием произвольной системы сил. Вычислить неизвестные реакции опор, если <math>\alpha=30^\circ</math>, <math>P_1=8\text{ Н}</math>, <math>P_2=5\text{ Н}</math>, <math>m=4\text{ Нм}</math>, <math>q=6\text{ Н/м}</math>, <math>a=6\text{ м}</math>, <math>b=3\text{ м}</math>, <math>c=2\text{ м}</math>.</p> 	
4	<p><b>Осевое растяжение-сжатие</b></p> <p>Стальной ступенчатый стержень зашпеченный одним концом, нагружен силами <math>P_1=10\text{ кН}</math>, <math>P_2=20\text{ кН}</math> и <math>P_3=20\text{ кН}</math>. Определить напряжения и перемещения в поперечных сечениях каждого участка.</p> 	
5	<p><b>Кручение</b></p> <p>Стальной вал постоянного круглого сечения, жестко закрепленный одним концом, нагружен сосредоточенными моментами <math>M_1=100\text{ Нм}</math>, <math>M_2=200\text{ Нм}</math> и <math>M_3=300\text{ Нм}</math> и распределенным моментом интенсивностью <math>m=100\text{ Нм/м}</math>. По допустимым касательным напряжениям <math>[\tau]=80\text{ МПа}</math> вычислить диаметр сечения, если <math>a=b=c=0,5\text{ м}</math></p> 	
6	<p><b>Изгиб</b></p> <p>Стальная балка нагружена распределенной нагрузкой <math>q=10\text{ кН/м}</math> и моментом <math>m=20\text{ кНм}</math>. Из условия прочности (<math>[\sigma]=260\text{ МПа}</math>) подобрать размеры двух типов поперечного сечения балки:</p> 	

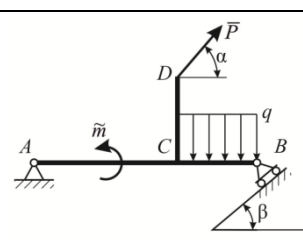
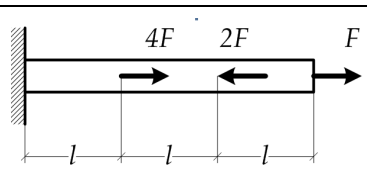
	прямоугольник (соотношение высоты к ширине $h/b=6$ ) и круг. Выбрать менее металлоемкую балку, если $a=0,5$ м.	
--	--	--

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после проверки письменного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Решение задач. Задача решена верно, полученный ответ проанализирован. Оформление аккуратное, понятное, последовательное. Могут пояснить решение и ответить на теоретические вопросы по теме задачи.
Оценка 4 (хорошо)	Задача решена верно в общем виде без арифметических расчетов. Затрудняется с ответами на теоретические вопросы..
Оценка 3 (удовлетворительно)	Задача решена с небольшой помощью. Затрудняются при объяснении решения.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Задача не решена. Не может объяснить ход решения.

#### 4.1.2. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, а также уровень сформированности навыков при работе с учебной литературой и другими источниками. Типовые задачи по всем темам, а также шифры и задания для самостоятельного решения содержатся в учебно-методических разработках кафедры (п. 3 ФОС).

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>Плоская стержневая конструкция <math>ABCD</math> закреплена в точках <math>A</math> и <math>B</math> шарнирами и нагружена наклонной сосредоточенной силой <math>\vec{P}</math>, парой сил с моментом <math>\tilde{m}</math> и распределенной нагрузкой с интенсивностью <math>q</math>. Определить реакции опор в точках <math>A</math> и <math>B</math>.</p> 	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	<p>Для стального стержня:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) построить эпюру продольных сил;</li> <li>2) для опасного сечения из условия прочности определить допускаемую нагрузку <math>[F]</math>;</li> <li>3) построить эпюру перемещений и вычислить максимальное перемещение.</li> </ol> <p>Принять: <math>[\sigma] = 160</math> МПа, <math>A = 2</math> см<sup>2</sup>, <math>l = 0,25</math> м, <math>E = 2 \cdot 10^5</math> МПа.</p> 	

Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки контрольной работы.



Шкала	Критерии оценивания
О (отлично)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач.
О (хорошо) е	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании единиц изменения, в построенных графиках, схемах и т.д
О (удовлетворительно) е	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д
О (неудовлетворительно) н	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются существенные ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в директорате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в директорат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержатся практические задачи по всем трем разделам механики. Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы по теоретическому материалу согласно теме практических задач, входящих в билет.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Контрольные вопросы, выносимые на зачет	

1.	1. Метод проекций. Правило знаков проекций. 2. Связи и реакции связей при различных видах закрепления. 3. Равновесие сходящейся системы сил. 4. Момент силы относительно центра на плоскости. Теорема Вариньона. Правило знаков момента. Плечо силы. 5. Пара сил. Момент пары сил. Плечо пары. Правило знаков. 6. Параллельный перенос силы. 7. Распределенная нагрузка. Интенсивность. Модуль, направление и точка приложения сосредоточенной силы, заменяющей распределенную нагрузку. 8. Условие равновесия плоской системы произвольно расположенных сил. 9. Прочность и жесткость. Напряжения и перемещения. 10. Связь между напряжениями и деформациями. 11. Относительное и абсолютное удлинение 12. Закон Гука при центральном растяжении-сжатии 13. Касательные напряжения при кручении. 14. Угол закручивания при чистом кручении 15. Касательные напряжения при срезе 16. Условия прочности при срезе 17. Расчет на смятие 18. Осевые моменты инерции и сопротивления плоского сечения 19. Задача прочности при прямом изгибе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
----	--	----------------------------

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

**5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
по дисциплине «Механика»



## СОДЕРЖАНИЕ

1. Спецификация.....	25
2. Тестовые задания.....	30
3. Ключи к оцениванию тестовых заданий.....	36

## 1. Спецификация

### 1.1. Назначение комплекта оценочных материалов (далее – КОМ)

Наименование УГС/УГСН – 20.00.00 Техносферная безопасность и природопользование  
Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность  
Направленность - Техносферная безопасность

### 1.2. Нормативное основание отбора содержания

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), утверждённый Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 25.05.2020 г. № 680.

Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда» N 524н от 04.08.2014 г. Профессиональный стандарт «Специалист по экологической безопасности (в промышленности)» N 577н от 07.09.2020 г.

### 1.3. Общее количество тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-1	Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	17
Всего		17

### 1.4. Распределение тестовых заданий по компетенциям

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование индикаторов сформированности компетенции	Номер задания
ПК-1	Способен принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; разрабатывать и использовать графическую документацию; оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники; использовать методы расчетов	ПК-1.1 Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	1 - 5
		ПК-1.2 Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	6-10

	элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	ПК-1.3 Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	11-17
--	---	--	-------

### 1.5 Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Индикатор сформированности компетенции	Номер задания	Тип задания	Уровень сложности	Время выполнения (мин)
ПК-1	ПК-1.1 Применяет нормативно правовые акты в сфере техносферной безопасности, графическую документацию для разработки проектов мероприятий в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики	1	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных с обоснованием ответа	Базовый	3
		2	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных с обоснованием ответа	Базовый	3
		3	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		4	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных с обоснованием ответа	Повышенный	5
		5	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных с обоснованием ответа	Повышенный	5
	ПК-1.2 Анализирует состояние объектов деятельности с позиции обеспечения безопасности и выполнения требований нормативов. Применяет современные методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	6	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		7	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5
		8	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		9	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
		10	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3
		11	Задание закрытого типа на установление соответствия	Базовый	3

ПК-1.3 Оценивает риски и эффективность принятых проектных решений, определяет меры по обеспечению безопасности. Осуществляет контроль проектных решений, проектной документации в области охраны окружающей среды, охраны труда, безопасности в чрезвычайных ситуациях	12	Задание комбинированного типа с выбором нескольких правильных ответов и обоснованием выбора	Повышенный	5
	13	Задание закрытого типа на установление последовательности	Базовый	3
	14	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	15	Задание открытого типа с развернутым ответом	Высокий	10
	16	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из пяти предложенных с обоснованием ответа	Высокий	10
	17	Задание закрытого типа на установление последовательности	Повышенный	5

### 1.6 Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа на установление соответствия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д.</li> <li>3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов.</li> <li>4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4)</li> </ol>
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</li> <li>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).</li> </ol>
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из четырёх предложенных и обоснованием ответа	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</li> <li>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</li> <li>3. Выбрать один ответ, наиболее верный.</li> <li>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</li> <li>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.</li> </ol>



Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие, компактные формулировки. 4. В случае расчётной задачи, записать решение и ответ.
--	--

#### 1.7. Система оценивания выполнения тестовых заданий

Тип задания	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания/характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно» / «неверно».
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно» / «неверно».
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Либо указывается «верно» / «неверно».
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов. Либо указывается «верно» / «неверно».

Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка / неточность / ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует – 0 баллов Либо указывается «верно» / «неверно».
--	---

### 1.7. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения тестовых заданий (при необходимости).

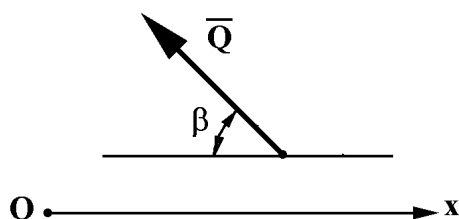
Для выполнения тестовых заданий дополнительных материалов и оборудования не требуется.

## 2. Тестовые задания

### Задание 1.

Выберите и обоснуйте правильный ответ.

Вычислите значение проекции силы  $\bar{Q}$  на ось  $Ox$ , если модуль силы равен  $10\text{ Н}$ , а угол составляет  $\beta = 30^\circ$ .



- 1) 5;                      2) 8,66;                      3) - 5;                      4) - 8,66

Ответ:

Обоснование:

### Задание 2.

Выберите и обоснуйте правильный ответ.

Проекция силы  $R$  на декартовы оси координат составляют  $R_x = -8\text{ Н}$ , а  $R_y = -6\text{ Н}$ . Значение результирующей силы  $K$  равно:

- 1) 14;                      2) 10;                      3) - 14;                      4) - 10

Ответ:

Обоснование:

### Задание 3.

Установите соответствие между 1 и 2 колонкой

Установите соответствие между внешними связями на плоскости (первая колонка таблицы) и соответствующими им реакциями (вторая колонка таблицы). Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующим буквам.

Связь	Реакции связей
-------	----------------

А) Плоский неподвижный шарнир	1) Сила, перпендикулярная опорной поверхности
Б) Плоская жесткая заделка	2) Продольная сила
В) Плоский подвижный шарнир	3) Сила, раскладываемая на две составляющие вдоль координатных осей и момент
Г) Тонкий невесомый стержень	4) Сила, раскладываемая на две составляющие вдоль координатных осей

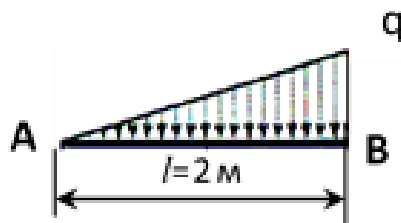
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

#### Задание 4.

Выберите и обоснуйте правильный ответ..

На балку  $AB$  длиной  $2\text{ м}$  действует распределенная нагрузка в виде треугольника с максимальной интенсивностью  $q=300\text{ Н/м}$ . Значение сосредоточенной силы  $Q\text{ (Н)}$ , заменяющей распределенную нагрузку, равно:



- 1)  $Q=600\text{ Н}$ ;      2)  $Q=300\text{ Н}$ ;      3)  $Q=100\text{ Н}$ ;      4)  $Q=200\text{ Н}$ ;

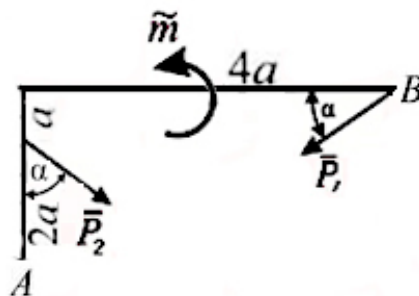
Ответ:

Обоснование:

#### Задание 5.

Выберите и обоснуйте правильный ответ.

На раму  $AB$  действуют силы  $P_1=4\text{ Н}$  и  $P_2=2\text{ Н}$  и момент  $m=5\text{ Нм}$ . Если расстояние  $a=1\text{ м}$ , а угол  $\alpha=30^\circ$ , то главный момент относительно точки  $A$  равен:.



- 1)  $M=3,392\text{ Нм}$ ;      2)  $M= - 3,392\text{ Нм}$ ;      3)  $M= 2,196\text{ Нм}$ ;      4)  $M= - 2,196\text{ Нм}$ ;

Ответ:

Обоснование:

#### Задание 6.

Установите соответствие между 1 и 2 колонкой

Установите соответствие между типом системы сил и необходимым количеством уравнений равновесия.

Система сил	Число уравнений равновесия
А) Плоская система параллельных сил	1) одно
Б) Плоская система пар сил	2) два
В) Пространственная система произвольных сил	3) три
Г) Плоская система произвольных сил	4) шесть

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

### Задание 7.

Установите правильную последовательность

Задачи статики (на условие равновесия) решаются в следующем порядке.

1. Отбросить связи и заменить их реакциями
2. Изобразить оси координат
3. Оценить полученный ответ
4. Вычислить неизвестные реакции
5. Написать уравнения равновесия
6. Изображение тела, равновесие которого будем рассматривать
7. Разложите наклонные силы на оси и замените распределенную нагрузку сосредоточенной силой

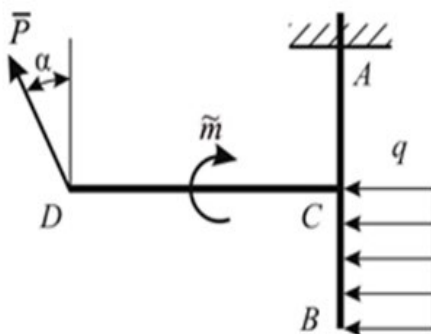
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--	--

### Задание 8.

Запишите решение задачи и ее ответ.

Рама находится в равновесии под действием произвольной плоской системы сил. Вычислить неизвестные реакции опор, если  $\alpha=30^\circ$ ,  $P=10\text{ Н}$ ,  $m=2\text{ Нм}$ ,  $q=3\text{ Н/м}$ ;  $AC=2\text{ м}$ ,  $CB=5\text{ м}$ ,  $CD=7\text{ м}$ .



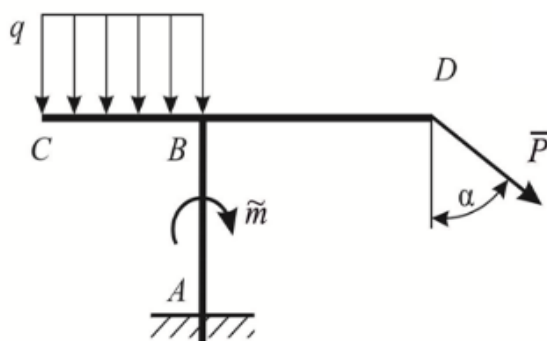
Ответ:

Решение:

### Задание 9.

Запишите решение задачи и ее ответ.

Рама находится в равновесии под действием произвольной плоской системы сил. Вычислить неизвестные реакции опор, если  $\alpha=30^\circ$ ,  $P=7 \text{ Н}$ ,  $m=10 \text{ Нм}$ ,  $q=2 \text{ Н/м}$ ;  $AB=1 \text{ м}$ ,  $CB=2 \text{ м}$ ,  $BD=4 \text{ м}$ .



Ответ:

Решение:

### Задание 10.

Установите соответствие между 1 и 2 колонкой

Установите соответствие между законом движения (первая колонка) и значением скорости точки (вторая колонка) в момент времени  $t=2 \text{ сек}$ .

Закон движения	Значение скорости точки
А) $S=3t^2-2t$	1) $V=10$
Б) $S=5-4t+4t^2$	2) $V=2$
В) $S=t^3-4t$	3) $V=8$
Г) $S=t^2-2t$	4) $V=12$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

### Задание 11.

Установите соответствие между 1 и 2 колонкой

Соотнесите определения с соответствующим типом движения

Тип движения тела	Определение
А) Вращательное	1) Движение тела, когда любой отрезок проведенный в теле перемещается параллельно самому себе
Б) Поступательное	2) Движение, при котором одна точка тела неподвижна
В) Сферическое	3) Движение, при котором две точки тела неподвижны
Г) Плоскопараллельное	4) Движение тела, когда расстояние точек до некоторой плоскости остается постоянным

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

### Задание 12.

Выберите и обоснуйте все правильные ответы.



Прочитайте внимательно текст и укажите какие условия являются недостаточными для поступательного движения тела:

- 1) Центр тяжести тела движется по прямой траектории;
- 2) Скорости всех точек тела одинаковы по модулю;
- 3) Одна прямая, проведенная в теле перемещается параллельно сама себе;
- 4) Угловая скорость тела равна нулю.

Ответ:

Обоснование:

### Задание 13.

Установите правильную последовательность

Задачи кинематики (определение кинематических характеристик механизма) решаются в следующем порядке:

1. Решение задачи скоростей, включая направления
2. Определение типов движения звеньев
3. Решение задачи ускорений, включая направления
4. Определить общих точек, передающие движение между звеньями
5. Разбить механизм на звенья
6. Изобразить механизм и при необходимости его последующее положение

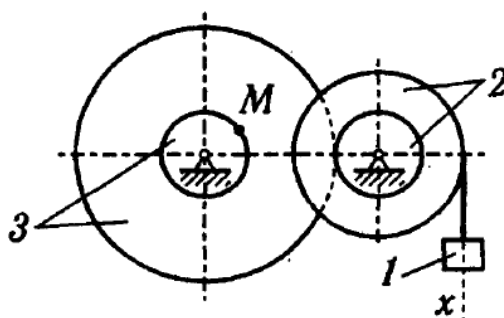
Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

### Задание 14.

Запишите решение и ответ.

Вычислить скорость и ускорение точки  $M$  в момент времени  $t=2$  с, если закон движения груза  $I$  задан законом  $x=2t^3-3t^2$  (м), а радиусы колес  $R_2=8$  м,  $R_3=6$  м,  $r_2=r_3=4$  м.



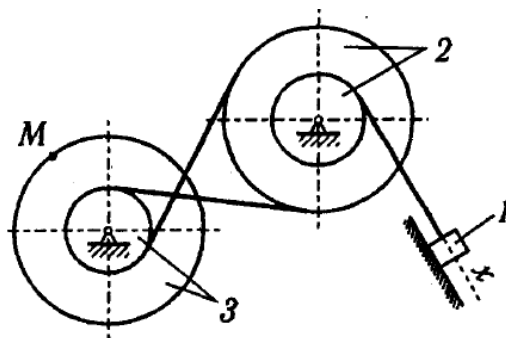
Ответ:

Решение:

### Задание 15.

Запишите решение и ответ.

Вычислить скорость и ускорение точки  $M$  в момент времени  $t=1$  с, если закон движения груза  $x=6t^3-2t^2$  (см), а радиусы колес  $R_2=5$  см,  $R_3=6$  см,  $r_2=2$  см,  $r_3=5$  см.



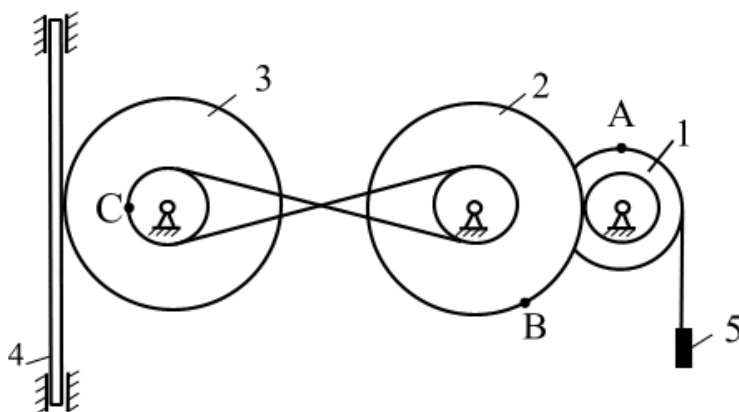
Ответ:

Решение:

### Задание 16.

Выберите и обоснуйте правильный ответ.

Зубчатая рейка 4 движется вверх со скоростью  $V_4 = 4$  м/с и приводит в движение механизм, у которого радиусы 2, 3 и 1 колес имеют соотношения  $R = 2r$ . Выберите правильный ответ относительно движения груза 5:



- 1) Груз движется вниз со скоростью  $V_5 = 4$  м/с;
- 2) Груз движется вверх со скоростью  $V_5 = 4$  м/с;
- 3) Груз движется вниз со скоростью  $V_5 = 2$  м/с;
- 4) Груз движется вверх со скоростью  $V_5 = 2$  м/с;
- 5) Груз движется вниз со скоростью  $V_5 = 8$  м/с;
- 6) Груз движется вверх со скоростью  $V_5 = 8$  м/с,

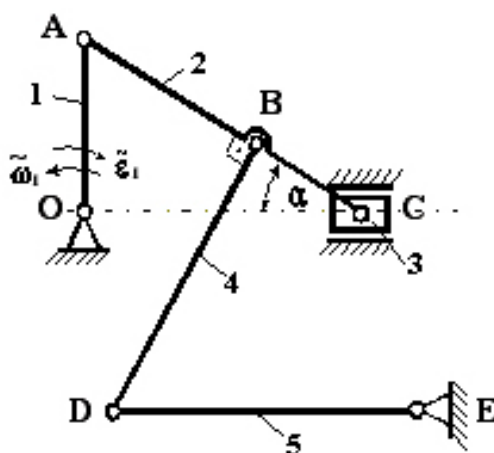
Ответ:

Обоснование:

### Задание 17.

Установите правильную последовательность

Установите правильную последовательность общих точек для решения задачи скоростей при определении кинематических характеристик механизма, включающего звенья с плоско-параллельным движением



- 1) Точка D;                      2) Точка C;                      3) Точка B;                      4) Точка A

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

### 3.Ключи к оцениванию тестовых заданий

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
1	4 Обоснование: угол $\beta$ прилегает к оси $Ox$ , следовательно, модуль проекции равен $Ox = Q \cos \beta = 10 \cdot 0.866 = 8.66$ . Направление составляющей в противоположную сторону от оси $Ox$ , что обеспечивает отрицательный знак проекции.	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
2	2 Обоснование: результирующая двух взаимно перпендикулярных проекций определяется по Пифагору $R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(-8)^2 + (-6)^2} = 10$ .	1 б – полный правильный ответ 0 б – все остальные случаи
3	A4 B3 B1 Г2	1 б – полное правильное соответствие 0 б – остальные случаи
4	2 Обоснование: модуль сосредоточенной силы равен площади фигуры, образованной законом распределенной нагрузки $Q = 0,5 \cdot 2 \cdot 300 = 300 \text{ Н}$	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи
5	3 Обоснование: момент относительно точки A равен $M = -P_2 2a \sin 30 + m + P_2 3a \cos 30 - P_2 4a \sin 30$ $M = -4 \cdot 2 \cdot 0.5 + 5 + 2 \cdot 3 \cdot 0.866 - 2 \cdot 4 \cdot 0.5 = 2.196 \text{ Нм}$	1 б – полный правильный ответ 0 б – остальные случаи

6	A2 B1 B4 Г3	1 б – совпаде- ние с верным ответом 0 б – осталь- ные случаи
7	6127543	1 б – полный правильный от- вет 0 б – все остальные слу- чай
8	<p>Ответ: <math>R = \sqrt{20^2 + (-8.66)^2} = 21.8 \text{ Н}; M = 140.12 \text{ Нм}</math></p> <p>Решение: уравнения равновесия имеют вид</p> <p>х: <math>R_x - P \sin \alpha - Q = 0 \rightarrow R_x = 10 \cdot 0.5 + 3 \cdot 5 = 20</math></p> <p>у: <math>R_y + P \cos \alpha = 0 \rightarrow R_y = -10 \cdot 0.866 = -8.66</math></p> <p><math>M_A: M - P \sin \alpha AC - P \cos \alpha CD - m - Q(AC + 0.5CB) = 0</math></p> <p><math>\rightarrow M = 10 \cdot 0.5 \cdot 2 + 10 \cdot 0.866 \cdot 7 + 2 + 15 \cdot 4.5 = 140.12</math></p>	3 б - полный правильный от- вет; 1 б - допущена одна ошибка 0 б - ответ не- правильный или отсутствует
9	<p>Ответ: <math>R = \sqrt{10.06^2 + (-3.5)^2} = 10.65 \text{ Н}; M = 41.748 \text{ Нм}</math></p> <p>Решение: уравнения равновесия имеют вид</p> <p>х: <math>R_x + P \sin \alpha = 0 \rightarrow R_x = -7 \cdot 0.5 = -3.5</math></p> <p>у: <math>R_y - P \cos \alpha - Q = 0 \rightarrow R_y = 7 \cdot 0.866 + 2 \cdot 2 = 10.06</math></p> <p><math>M_A: M - P \sin \alpha AB - P \cos \alpha BD - m + QCB/2 = 0 \rightarrow</math></p> <p><math>M = 7 \cdot 0.5 \cdot 1 + 7 \cdot 0.866 \cdot 4 + 10 + 4 \cdot 1 = 41.748</math></p>	3 б - полный правильный от- вет; 1 б - допущена одна ошибка 0 б - ответ не- правильный или отсутствует
10	A1 B4 B3 Г2	1 б – совпаде- ние с верным ответом 0 б – осталь- ные случаи
11	A3 B1 B2 Г4	1 б – полный правильный от- вет 0 б – все остальные слу- чай
12	<p>1 2 3</p> <p>Обоснование: 1 – для поступательного движения необхо- димо, чтобы тело двигалось прямолинейно. При движении по прямой только центра тяжести возможен поворот тела вокруг него, что противоречит поступательному движе- нию</p> <p>2 – для поступательного движения необходимо, чтобы ско- рости всех точек были равны не только по модулю, но и направлению,</p> <p>3 – для поступательного движения необходимо, чтобы все прямые (а не одна) проведенные в теле перемещались па- раллельно себе</p>	1 б – полное правильное со- ответствие 0 б – осталь- ные случаи

13	652413	1 б – полный правильный от- вет 0 б – осталь- ные случаи
14	<p>Ответ: 4 м/с</p> <p>Решение: Скорость груза 1 равна</p> $V_1 = x' = 6t^2 - 6t = 6 \cdot 4 - 6 \cdot 2 = 12 \text{ м/с}$ <p>Скорость точки М равна</p> $V_M = V_1 r_2 r_3 / (R_2 R_3) = 12 \cdot 16 / 48 = 4 \text{ м/с}$	3 б - полный правильный от- вет; 1 б - допущена одна ошибка 0 б - ответ не- правильный или отсутствует
15	r	3 б - полный правильный от- вет; 1 б - допущена одна ошибка 0 б - ответ не- правильный или отсутствует
16	<p>5</p> <p>Обоснование: скорость груза равна</p> $V_5 = V_4 r_3 R_2 R_1 / (R_3 r_2 r_1) = 4 \cdot 4r / 2r = 8 \text{ м/с}$ <p>Направление: рейка 4 – вверх, колесо 3 – по часовой, ко- лесо 2 – против часовой, колесо 1 – по часовой, груз 5 - вниз</p>	1 б – совпаде- ние с верным ответом 0 б – осталь- ные случаи
17	4231	1 б – полное правильное со- ответствие 0 б – осталь- ные случаи

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]