

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГАОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Заведующий кафедрой СЭиТ



/А.А. Челтыбашев /

«01» 07 20 21 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины
Б1.О.08.04 Теоретическая и прикладная механика

Специальность 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Специализация Энергообеспечение предприятий

Разработчик Каиров Т.В., ст. преподаватель

Мурманск

2021

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) ¹	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый (базовый)</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-2 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Фрагментарные знания закономерностей равновесия и движения механических систем на объекте профессиональной деятельности.	Общие, но не структурированные знания закономерностей равновесия и движения механических систем на объекте профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания закономерностей равновесия и движения механических систем на объекте профессиональной деятельности	Сформированные систематические знания закономерностей равновесия и движения механических систем на объекте профессиональной деятельности
ОПК-4 – Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИОПК-4.4 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике.	Фрагментарные знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения.	Общие, но не структурированные знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения	Сформированные систематические знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения

¹ В соответствии с учебным планом

	ИОПК-4.5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.	Частично освоенное умение определять характеристики движения механических объектов или условия их равновесия.	В целом успешное, но не систематическое умение определять характеристики движения механических объектов или условия их равновесия.	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение определять характеристики движения механических объектов или условия их равновесия.	Сформированное умение определять характеристики движения механических объектов или условия их равновесия.
--	--	---	--	--	---

2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

- 2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
- типовые задания по вариантам для выполнения расчетно-графической работы;
- 2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в форме:
- зачета (3 семестр);
 - зачета с оценкой (4 семестр)

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-2 - Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	ИОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету
ОПК-4 – Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ИОПК-4.4 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике.	Расчетно-графическая работа	Вопросы к зачету
	ИОПК-4.5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы.		

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Материалы для подготовки к практическим работам представлены в литературе:

1. Теоретическая механика : сборник заданий : учеб. пособие для вузов / В. А. Диевский, И. А. Малышева. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 190, [1] с. (96 экз)
2. Задачи по теоретической механике : учеб. пособие / И. В. Мещерский; под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 37-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 1998. - 448 с. (176 экз)
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике : учеб. пособие для вузов / А. А. Яблонский, С. С. Норейко, С. А. Вольфсон и др. ; под общ. ред. А. А. Яблонского. - 11-е изд., стер. ; 10-е изд., стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2004, 2003. - 382 с. (150 экз)
4. Каиров Т.В. Теоретическая механика: методические указания к выполнению РГР для студентов технических специальностей и направлений. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012 г.

Компетенция ОПК-2, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
1	2	3	4
Сформированные систематические знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения	Сформированное умение определять основные характеристики движения, составлять уравнения равновесия и движения	Успешное и систематическое применение навыков составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении определять основные характеристики движения, составлять уравнения равновесия и движения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия матери-	В целом успешное, но не систематическое умение определять основные характеристики движения,	В целом успешное, но не систематическое владение навыками составления и решения уравнений	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практике

альных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения.	составлять уравнения равновесия и движения.	равновесия и движения материальных тел.	скую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения.	Частично освоенное умение определять основные характеристики движения, составлять уравнения равновесия и движения.	Фрагментарное владение навыками составления и решения уравнений равновесия и движения материальных тел.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
Компетенция ОПК-4, формируемая и оцениваемая на практических работах			
Сформированные систематические знания закономерностей равновесия и движения механических систем на объекте профессиональной деятельности	Сформированное умение определять характеристики движения механических объектов или условия их равновесия.	Успешное и систематическое владение методами решения задач, связанных с исследованием равновесия и движения механических систем.	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания закономерностей равновесия и движения механических систем на объекте профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение определять характеристики движения механических объектов или условия их равновесия.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами решения задач, связанных с исследованием равновесия и движения механических систем.	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания закономерностей равновесия и движения механических систем на объекте профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое умение определять характеристики движения механических объектов или условия их равновесия.	В целом успешное, но не систематическое владение методами решения задач, связанных с исследованием равновесия и движения механических систем.	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания закономерностей равновесия и движения механических систем на объекте профессиональной деятельности	Частично освоенное умение определять характеристики движения механических объектов или условия их равновесия	Фрагментарное владение методами решения задач, связанных с исследованием равновесия и движения механических систем.	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

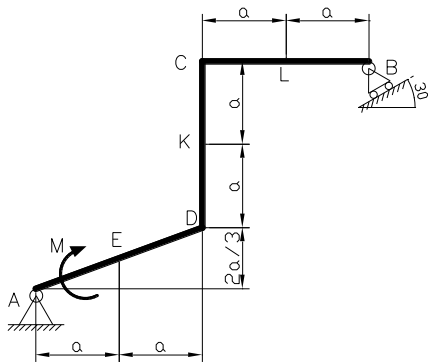
3.2 Критерии и шкала оценивания расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа предназначена для формирования и проверки знаний в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

1. Каиров Т.В. Теоретическая механика: методические указания к выполнению РГР для студентов технических специальностей и направлений. Мурманск: Изд-во МГТУ, 2012 г.

Типовой вариант РГР «Равновесие плоской системы сил».

К раме приложены две сосредоточенные силы, распределенная нагрузка и пара сил с моментом $M=40\text{ кН м}$. Значение сил, их точки приложения и участок на котором действует распределенная нагрузка, указаны в таблице 2.1. Расстояние $a = 1,5\text{ м}$. Считая, что система находится в равновесии определить реакции опор.



Распределенная нагрузка q , кН/м			Сила F_1 , кН			Сила F_2 , кН		
вид	значение	участок	значение	Точка приложения	угол	значение	Точка приложения	угол
	8	CD	-15	K	60	20	L	30

Примечания: 1. Если значение силы указано с положительным знаком, то ее следует прикладывать сверху вниз или слева направо, в зависимости от положения участка, и снизу вверх или справа налево, если значение силы дано с отрицательным знаком.
2. Угол следует отсчитывать от нормали к поверхности в данной точке, причем по ходу часовой стрелки, если значение угла дано с отрицательным знаком и против хода часовой стрелки, если значение угла дано с положительным знаком.

Компетенция ОПК-2, ОПК-4, формируемая и оцениваемая с помощью расчетно-графической работы			
Уровень сформированности			Критерии оценивания (пример)
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения	Сформированное умение определять основные характеристики движения, составлять уравнения равновесия и движения.	Успешное и систематическое владение методами составления и решения уравнений равновесия и движения твердых тел и механических систем.	РГР выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала).

Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении определять основные характеристики движения, составлять уравнения равновесия и движения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владения методами составления и решения уравнений равновесия и движения твердых тел и механических систем.	РГР выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений.
Общие, но не структурированные знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения.	В целом успешное, но не систематическое умение определять основные характеристики движения, составлять уравнения равновесия и движения.	В целом успешное, но не систематическое владение методами составления и решения уравнений равновесия и движения твердых тел и механических систем.	В РГР допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочета, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.
Фрагментарные знания об основных понятиях дисциплины, условиях равновесия материальных тел, законах кинематики и динамики, особенностях их применения.	Частично освоенное умение определять основные характеристики движения, составлять уравнения равновесия и движения.	Фрагментарное владение методами составления и решения уравнений равновесия и движения твердых тел и механических систем.	РГР не выполнена.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

4.2 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

Сформированность компетенций ОПК-2, ОПК-4.	Оценка²	Баллы³	Критерии оценивания (пример)
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	61 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Не зачтено</i>	60 и менее	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

² Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

³ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенции ОПК-2, ОПК-4

Примерные наборы тестовых вопросов ВАРИАНТ 1

1. Сколько неизвестных скалярных величин появляется при решении задачи статики на произвольную плоскую систему сил, если отбрасывается связь в виде шарнирной неподвижной опоры?

- а) одна;
- б) две;**
- в) три;
- г) четыре.

2. Реакциями связей называют:

- а) тела, препятствующие перемещению объекта равновесия;
- б) силы, препятствующие перемещению объекта равновесия;**
- в) пары сил, препятствующие перемещению объекта равновесия;
- г) моменты сил, препятствующих перемещению объекта равновесия.

3. Движение точки задано уравнениями $x = 2t^2$ м, $y = 3t$ м. Чему равна скорость точки через одну секунду после начала движения?

- а) 1 м/с;
- б) 3 м/с;
- в) 5 м/с;**
- г) 6 м/с .

4. Мгновенным центром скоростей называют точку плоской фигуры, скорость которой:

- а) постоянна;
- б) определяется по формуле Эйлера;
- в) в данный момент времени равна нулю;**
- г) нельзя определить.

5. Как определить угловое ускорение?

а) $\varepsilon = \frac{a^\tau}{\omega}$

б) $\varepsilon = \frac{a^\tau}{r}$

в) $\varepsilon = \frac{(a^\tau)^2}{r}$

г) $\varepsilon = \frac{r}{a^\tau}$

ВАРИАНТ 2

1. Кинетическая энергия вращающегося тела равна:

а) $T = \frac{mv^2}{2}$

б) $T = \frac{I\omega^2}{2}$

в) $T = \frac{m\omega^2}{2}$

г) $T = I\omega^2$

2. Лифт поднимается с ускорением. Вес человека, находящегося в лифте:

- а) больше его силы тяжести;
- б) меньше его силы тяжести;
- в) равен его силе тяжести;
- г) однозначно ответить нельзя.

3. Мерой инертности тела при поступательном движении является:

- а) масса тела;
- б) осевой момент инерции;
- в) скорость;
- г) ускорение.

4. Тело массой 2 кг падает с высоты 3 м. Определите работу силы тяжести. Ускорение свободного падения взять 10 м/с^2

- а) 60 Дж
- б) 30 Дж
- в) 70 Дж
- г) 100 Дж

5. Каким должно быть движение точки, если выполняется закон инерции:

- а) равномерным криволинейным;
- б) равноускоренным прямолинейным;
- в) равномерным прямолинейным;
- г) произвольным.

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки (пример)
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов

2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов
-------------------------	---------------------------------

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
Высокий (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
Продвинутый (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 70-89 %.
Пороговый (базовый) (удовлетворительно)	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50-69 %.
Ниже порогового (неудовлетворительно)	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.