

**Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**

Высшая школа транспортно-технологических систем

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.17 Теоретическая механика

Направление подготовки 27.03.05 «Инноватика»

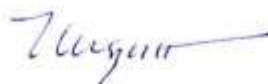
Направленность (профиль) «Управление инновационной деятельностью»

Квалификация - бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

Екатеринбург
2025

Разработчики: к.ф.-м..н., доцент



Н.И. Чашин

Рабочая программа утверждена на заседании высшей школы транспортно-технологических систем

(протокол № 4 от «06» ноября 2025 года)

Директор ВШТТС



О.С. Гасилова

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией социально-экономического института

(протокол № 2 от «04» декабря 2025 года)

Председатель методической комиссии СЭИ



А.В. Чевардин

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ



Ю.А. Капустина

«04» декабря 2025 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	6
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	7
5.4. Детализация самостоятельной работы	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	14
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированности компетенций.....	25
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	26
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	27
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28

1. Общие положения

Дисциплина «Теоретическая механика» относится к блоку 1 обязательной части учебного плана, входящего в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) 27.03.05 «Инноватика» направленность (профиль) «Управление инновационной деятельностью».

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Теоретическая механика» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ;

- Приказ Минобрнауки России «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» от 06.04.2021 г. № 245;

- Приказ Минобрнауки России «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» от 19.07.2022 г. № 662;

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 27.03.05 «Инноватика» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 31.07.2020 г. № 870;

- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885 и приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 390;

- Учебный план ОПОП ВО 27.03.05 «Инноватика» направленность (профиль) «Управление инновационной деятельностью» по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 12 от 18.12.2025) и утвержденный ректором УГЛТУ (18.12.2025).

Обучение по образовательной программе 27.03.05 «Инноватика» направленность (профиль) «Управление инновационной деятельностью» осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине, являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков решения стандартных задач профессиональной деятельности, основанных на фундаментальных знаниях общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем.

Задачи дисциплины:

- изучение и использование основных законов механического движения в профессиональной деятельности с применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- освоение современных расчетно-графических и математических методов, применяемых в решении задач статики, кинематики, динамики механических систем;

- формирование навыков математического моделирования механических систем.

Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций:

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук;

ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- общие законы движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем; математическое моделирование процессов, методы расчета параметров движения материальных точек и механических систем, условия и уравнения равновесия и движения механических систем; методы проведения исследований кинематики и динамики простейших механических систем;

уметь:

- решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий;

владеть:

- методами расчета опорных реакций механических систем, кинематического и динамического анализа, математического моделирования простейших механических систем;

- навыками самостоятельного приобретения новых знаний в предметной области, используя при этом современные информационные технологии.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у студента профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного направления. Освоение дисциплины «Теоретическая механика» опирается на знания, умения и компетенции, приобретённые в процессе изучения обеспечивающих дисциплин. В свою очередь изучение дисциплины «Теоретическая механика» позволяет обучающимся быть подготовленными к изучению обеспечиваемых дисциплин (см. табл.).

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Математика	Математика Физика Химия	Прикладная механика Электротехника и электроника Материаловедение. Теория конструкционных материалов Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины «Теоретическая механика» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид учебной работы	Академические часы
Контактная работа с преподавателем*:	52,25
в том числе:	
- занятия лекционного типа (ЛЗ)	26
- занятия семинарского типа (практические занятия) (ПЗ)	26
- промежуточная аттестация (ПА)	0,25
Самостоятельная работа студентов (СР)	55,75
в том числе:	

Вид учебной работы	Академические часы
- изучение теоретического курса (ТО)	32
- подготовка к текущему контролю (ТК)	12
- подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	11,75
Вид промежуточной аттестации	Зачёт с оценкой
Общая трудоемкость дисциплины	108

**Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.*

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	ЛЗ	ПЗ	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные понятия и аксиомы статики.	2	2	4	3
2	Системы сходящихся сил.	2	2	4	3
3	Плоская система сил.	2	2	4	3
4	Теория пар.	2	2	4	3
5	Методы расчета плоских ферм	2	2	4	3
6	Равновесие тела при наличии трения.	2	2	4	3
7	Пространственная система сил.	2	2	4	3
8	Центр тяжести.	2	2	4	3
9	Кинематика материальной точки.	2	2	4	3
10	Плоское движение твердого тела.	2	2	4	3
11	Динамика. Законы Ньютона.	2	2	4	6
12	Работа, мощность, кинетическая энергия	4	4	8	8
Итого по разделам		26	26	52	44
Промежуточная аттестация		х	х	0,25	11,75
Всего		108			

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Основные понятия и аксиомы статики.

Основные понятия и аксиомы статики. Сила. Система сил. Понятие об абсолютно твердом теле. Аксиомы статики и их следствия. Активные силы и реакции связей.

Тема 2. Системы сходящихся сил.

Системы сходящихся сил. Приведенные системы сходящихся сил к равнодействующей. Условия равновесия системы сходящихся сил. Ферма.

Тема 3. Плоская система сил.

Плоская система сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Условия равновесия плоской системы сил.

Тема 4. Теория пар.

Теория пар. Сложение двух параллельных сил. Момент пары сил. Теорема о парах. Лемма о параллельном переносе сил. Основная теорема статики.

Тема 5. Методы расчета плоских ферм

Приложение методов статики к определению усилий в стержнях плоской фермы. Метод сечений. Метод Риттера.

Тема 6. Равновесие тела при наличии трения.

Законы трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения. Равновесие тела при наличии трения скольжения. Равновесие тела при наличии трения качения.

Тема 7. Пространственная система сил.

Пространственная система сил. Главный вектор, главный момент системы. Частные случаи приведения пространственной системы сил. Уравнение равновесия пространственной системы сил.

Тема 8. Центр тяжести.

Центр параллельных сил. Центр тяжести. Методы нахождения центра тяжести. Центры тяжести простейших фигур и тел.

Тема 9. Кинематика материальной точки.

Способы задания движения. Траектория движения. Скорость точки. Ускорение точки. Нормальное, тангенциальное ускорения. Частные случаи движения точки. Криволинейные координаты.

Тема 10. Плоское движение твердого тела.

Задание движения. Скорости точек тела при плоском движении. План скоростей. Мгновенный центр скоростей. Математические модели движения простейших механических систем.

Тема 11. Динамика. Законы Ньютона.

Предмет динамики. Основные понятия. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Основные задачи динамики. Первая задача динамики. Вторая задача динамики.

Тема 12. Работа, мощность, кинетическая энергия.

Работа, мощность, кинетическая энергия. Элементарная работа силы и работа силы на конечном перемещении. Мощность. Работа силы тяжести, упругой силы, силы трения. Работа момента силы. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час.
1	Основные понятия и аксиомы статики.	практическая работа	2
2	Системы сходящихся сил.	практическая работа	2
3	Плоская система сил.	практическая работа	2
4	Теория пар.	практическая работа	2
5	Методы расчета плоских ферм.	практическая работа	2
6	Равновесие тела при наличии трения.	практическая работа	2
7	Пространственная система сил.	практическая работа	2
8	Центр тяжести.	практическая работа	2
9	Кинематика материальной точки.	практическая работа	2
10	Плоское движение твердого тела.	практическая работа	2
11	Динамика. Законы Ньютона.	практическая работа	2
12	Работа, мощность, кинетическая энергия.	практическая работа	4
Итого часов			26

5.4. Детализация самостоятельной работы

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.
1	Основные понятия и статики. Опорные реакции.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
2	Системы сходящихся сил.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
3	Плоская система сил.	Изучение теоретического курса	2

	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.
		Подготовка к текущему контролю	1
4	Теория пар.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
5	Методы расчета плоских ферм.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
6	Равновесие при наличии трения.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
7	Пространственная система сил.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
8	Центр тяжести.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
9	Кинематика материальной точки.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
10	Плоское движение твердого тела.	Изучение теоретического курса	2
		Подготовка к текущему контролю	1
11	Динамика. Законы Ньютона.	Изучение теоретического курса	5
		Подготовка к текущему контролю	1
12	Метод кинетостатики. Работа, мощность, кинетическая энергия.	Изучение теоретического курса	7
		Подготовка к текущему контролю	1
Итого по разделам			44
Подготовка к сдаче зачетас оценкой			11,75
Итого			55,75

6. **Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Ковалев, Л. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Л. А. Ковалев, И. Р. Бондаренко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. – 112 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727142	2025	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Теоретическая механика : основы теории и алгоритмы решения задач с комментариями и примерами, сквозные задачи, математика : учебное пособие / А. Э. Джаширов, О. А. Цветкова, В. О. Горбачев [и др.]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2026. – 496 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727144	2026	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
3	Березина, Н. А. Теоретическая механика : учебное пособие / Н. А. Березина. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 256 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=720969	2020	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
Дополнительная литература			
4	Мещерский И.В. Сборник задач по теоретической механике./ И.В. Мещерский.-52-е изд. стер. –Изд-во «Лань», 2019.-448 с.- ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115729 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю
5	Максимов А.Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики/ А.Б. Максимов - Изд-во «Лань»,	2015	Полнотекстовой доступ при входе

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	2016.-208 с.- ISBN 978-5-8114-2008-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115729 — Режим доступа: для авториз. пользователей		по логину и паролю*

** Прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.*

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Университетская библиотека онлайн (<http://biblioclub.ru/>), содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Срок действия договоров продлевается ежегодно.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – URL: <http://www.consultant.ru/> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. – URL: <http://www.garant.ru/> – Режим доступа: свободный.
3. Информационная система 1С: ИТС. – URL: <http://its.1c.ru/>. – Режим доступа: свободный.

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика. – URL: <http://www.gks.ru/>. Режим доступа: свободный.
2. Научная электронная библиотека eLibrary. – URL: <http://elibrary.ru/>. Режим доступа: свободный.
3. Экономический портал. – URL: <https://institutiones.com/>. Режим доступа: свободный.
4. Информационная система РБК – URL: <https://ekb.rbc.ru/>. Режим доступа: свободный.
5. Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru/>. Режим доступа: свободный.
6. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий. – URL: <http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>. Режим доступа: свободный.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Федеральный портал. – URL: <https://www.big-big.ru/besplatno/window.edu.ru.html>. Режим доступа: свободный.
8. База данных «Открытая база ГОСТов» – URL: <https://standartgost.ru/>. Режим доступа: свободный.

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ. – Режим доступ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5142/
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020). – Режим доступ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305/
3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ. – Режим доступ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_77904/
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 № 149-ФЗ. – Режим доступ: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Текущий контроль: практические задания, задания в тестовой форме, домашнее задание Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету с оценкой

Этапы формирования компетенций:

ОПК-1 – второй (проведение занятий лекционного и семинарского типа), третий (самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача зачета с оценкой);

ОПК-2 – первый (проведение занятий лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача зачета с оценкой).

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачёту с оценкой (промежуточный контроль), формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2

Показатель: совокупность проявленных знаний, умений, навыков. *Критерии оценивания:*

- знание общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем; математического моделирования процессов, методов расчета параметров движения материальных точек и механических систем, условий и уравнений равновесия и движения механических систем; методов проведения исследований кинематики и динамики простейших механических систем;

- умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий;

- владение методами расчета опорных реакций механических систем, кинематического и динамического анализа, математического моделирования простейших механических систем; навыками самостоятельного приобретения новых знаний в предметной области, используя при этом современные информационные технологии.

Отлично – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы. Обучающийся на *высоком* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);

- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Хорошо – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов. Обучающийся на *базовом* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Удовлетворительно – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Обучающийся на *пороговом* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Не удовлетворительно – обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии. Обучающийся на *низком* уровне

- способен или не способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- способен или не способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль), формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2

Показатель: совокупность проявленных знаний, умений, навыков. *Критерии оценивания:*

- знание общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем; математического моделирования процессов, методов расчета параметров движения материальных точек и механических систем, условий и уравнений равновесия и движения механических систем; методов проведения исследований кинематики и динамики простейших механических систем;

- умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий;

- владение методами расчета опорных реакций механических систем, кинематического и динамического анализа, математического моделирования простейших механических систем; навыками самостоятельного приобретения новых знаний в предметной области, используя при этом современные информационные технологии.

Отлично: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. Обучающийся на *высоком* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Хорошо: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы. Обучающийся на *базовом* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);

- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся на *пороговом* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);

- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Неудовлетворительно: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы. Обучающийся на *низком* уровне

- способен или не способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);

- способен или не способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль), формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2

Показатель: количество правильных ответов. *Критерии оценивания:*

- знание общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем; математического моделирования процессов, методов расчета параметров движения материальных точек и механических систем, условий и уравнений равновесия и движения механических систем; методов проведения исследований кинематики и динамики простейших механических систем;

- умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий;

- владение методами расчета опорных реакций механических систем, кинематического и динамического анализа, математического моделирования простейших механических систем; навыками самостоятельного приобретения новых знаний в предметной области, используя при этом современные информационные технологии.

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка «отлично»;

71-85% заданий – оценка «хорошо»;

51-70% заданий – оценка «удовлетворительно»;

менее 51% - оценка «неудовлетворительно».

Критерии оценивания домашнего задания (текущий контроль), формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2

Показатель: совокупность проявленных знаний, умений, навыков. *Критерии оценивания:*

- знание общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем; математического моделирования процессов, методов расчета параметров движения материальных точек и механических систем, условий и уравнений равновесия и движения механических систем; методов проведения исследований кинематики и динамики простейших механических систем;

- умение решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий;

- владение методами расчета опорных реакций механических систем, кинематического и динамического анализа, математического моделирования простейших механических систем; навыками самостоятельного приобретения новых знаний в предметной области, используя при этом современные информационные технологии.

Отлично: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы. Обучающийся на *высоком* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Хорошо: выполнены все задания, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы. Обучающийся на *базовом* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями. Обучающийся на *пороговом* уровне

- способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

Неудовлетворительно: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы. Обучающийся на *низком* уровне

- способен или не способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук (ОПК-1);
- способен или не способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачёту (промежуточный контроль)

I. Статика

1. Аксиомы статики.
2. Теорема о трех непараллельных силах, лежащих в плоскости.
3. Условия равновесия системы сходящихся сил (аналитически, геометрически).
4. Типы опор, связей и реакций связей.
5. Принцип освобождаемости от связей.
6. Сложение двух параллельных сил, направленных в одну сторону.
7. Сложение двух параллельных сил, направленных в противоположные стороны.
8. Пара сил. Момент силы относительно точки.
9. Теорема Пуансо.
10. Теорема Вариньона.
11. Ферма (метод вырезания узлов, метод сечений).
12. Плоская система произвольных сил.
13. Трение. Законы трения.
14. Трение скольжения.
15. Трение качения.
16. Пространственная система произвольных сил. Условие равновесия.
17. Центр тяжести.

II. Кинематика точки и твердого тела.

1. Способы задания движения.

2. Скорость точки.
3. Ускорение точки.
4. Поступательное движение твердого тела (скорость и ускорение точки).
5. Вращательное движение твердого тела (скорость и ускорение точки).
6. Передаточные механизмы.
7. Плоскопараллельное движение. Уравнение движения плоской фигуры.
8. Скорости точек плоской фигуры.
9. План скоростей.
10. Мгновенный центр скоростей (МЦС). Примеры определения МЦС.
11. Ускорение точек плоской фигуры.
12. Математические модели движения простейших механических систем.

III. Динамика точки.

1. Основные законы механики.
2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
3. Основные задачи динамики.
4. Меры механического движения.
5. Элементарная работа силы.
6. Кинетическая энергия точки, системы (твердого тела). Теорема об изменении кинетической энергии точки (системы).

Задания в тестовой форме (текущий контроль) СТАТИКА

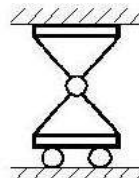
1. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



2. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



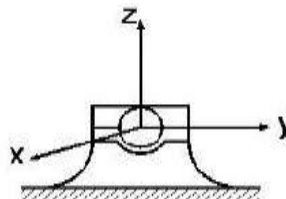
3. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



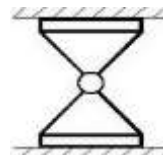
4. Указать название опоры.

Жёсткая заделка

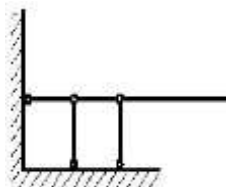
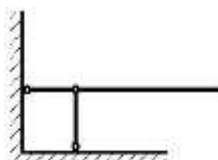
Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

Шарнирно-сферическая неподвижная



5. Какой опоре соответствуют стержневые схемы?



Шарнирно-сферическая неподвижная

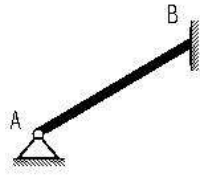
Жёсткая заделка

Шарнирно-цилиндрическая неподвижная

Шарнирно-цилиндрическая подвижная

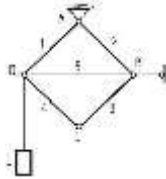
6. Однородная балка **AB** весом 4 кН давит на гладкую вертикальную стену силой 3 кН. Определить реакцию опоры **A**.

- 3
- 4
- 5
- 7



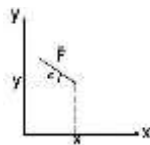
7. Плоская ферма квадратной формы удерживает груз весом G . Пренебрегая весом стержней, определить в них усилие.

- G
- $1.4 G$
- 0
- $2 G$



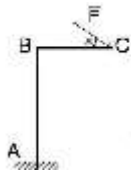
8. Определить момент силы **F** относительно начала координат. Угол $\alpha=30^\circ$.

- $-yF \cos 30 - xF \sin 30$
- $xF \cos 30 + yF \sin 30$
- $xF \sin 30$
- $yF \cos 30$



9. На Г-образную раму **ABC** с жёсткой заделкой в точке **A** действует в плоскости рамы сила $F = 10$ н, **AB** = 3 м, **BC** = 2 м. Определить величину момента заделки.

- 30
- 20
- 25
- 0

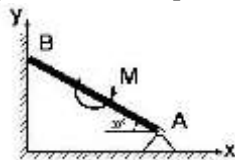


10. На Г-образную раму **ABC** с жёсткой заделкой в точке **A** действует в плоскости рамы сила $F = 10$ н, **AB** = 3 м, **BC** = 2 м. Определить величину вертикальной силы реакции заделки. Смотри рис. задания 9

- 8,7 10 5 0

11. Невесомая балка **AB** длины 6 м опирается в точке **B** на гладкую вертикальную стену, $M=12$ нм. Определить величину горизонтальной реакции опоры **A**.

- 12
- 4
- 6
- 0

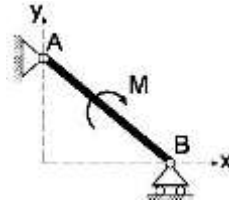


12. Невесомая балка **AB** длины 6 м опирается в точке **B** на гладкую вертикальную стену, $M=12$ нм. Определить величину вертикальной реакции опоры **A** и силу давления балки на стену. Смотри рис. задания 11

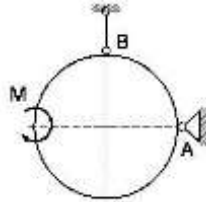
- 3 4 6 0

13. Указать направление опорной реакции шарнира **A** невесомой балки **AB**.

вдоль оси x вправо
 вдоль оси x влево
 вдоль оси y вверх
 вдоль оси y вниз
 имеет проекции на обе оси

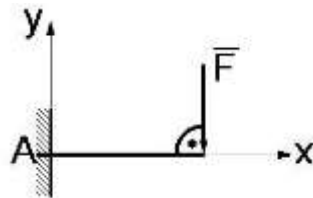


14. Невесомое кольцо радиуса $r=0.5$ м находится под действием пары сил с моментом $M=2.5$ нм. Определить величину реакции опоры А и усилие в стержне В.



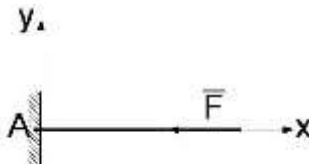
4
 2.5
 1.25
 5

15. Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила F (X , Y - реакции вдоль осей x , y соответственно, M - момент заделки).



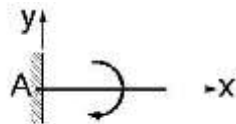
M
 Y , M
 X , M
 X , Y , M

16. . Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила F (X , Y - реакции вдоль осей x , y соответственно, M - момент заделки).



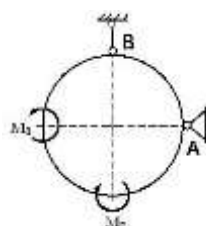
M
 X
 X , M
 X , Y

17. . Указать все ненулевые реакции невесомой консольной балки, на которую действует сила F (X , Y - реакции вдоль осей x , y соответственно, M - момент заделки).



M
 X
 X , M
 X , Y , M
 Y

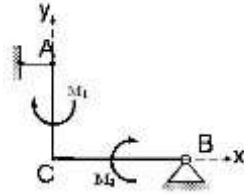
18. Невесомое кольцо находится под действием двух пар сил, моменты которых $M_1 > M_2$. Указать направление реакции опоры А.



вверх
 вправо
 вниз
 влево

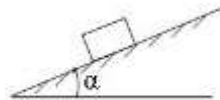
19. Невесомая изогнутая балка **АСВ** находится под действием двух пар сил, моменты которых соответственно равны $M_1 = 3$ нм, $M_2 = 12$ нм. $AC = 3$ м, $BC = 4$ м. Указать модуль реакции опоры **В**.

- 5
- 20
- 15
- 10



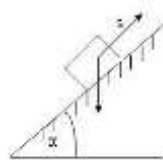
20. Тело весом **G** находится в равновесии на шероховатой наклонной плоскости с углом наклона α . Определить минимальное значение коэффициента трения скольжения.

- α
- $\tan \alpha$
- $\cos \alpha$
- $\sin \alpha$



21. Тело весом $G = 20$ н удерживается в равновесии шероховатой поверхности. Угол наклона плоскости $\alpha = 60^\circ$, коэффициент трения $f = 0.3$. Определить минимальное значение силы **S** для перемещения тела вверх по плоскости.

- 14.4
- 13.6
- 4.8
- 20.4



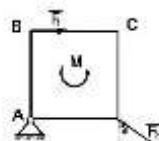
22. Тело весом $G = 20$ н удерживается в равновесии на шероховатой поверхности. Угол наклона плоскости $\alpha = 60^\circ$, коэффициент трения $f = 0.3$. Определить минимальное значение силы **S** для удержания тела от скатывания вниз.

Смотри рис. задания 21

- 14.4 10.6 4.8 20.4

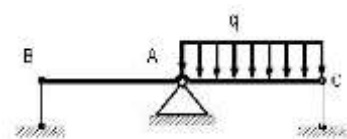
23. В плоскости квадрата действует сила $F_1 = 4$ н и пара сил с моментом $M = 2$ нм. При какой силе F_2 , также лежащей в плоскости, квадрат не будет вращаться. $AB = BC = 1$ м, $\alpha = 60^\circ$.

- 4.0
- 2.9
- 2.2
- 3.5



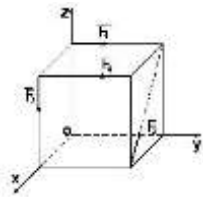
24. Трёхопорная балка **ВАС** находится под действием равномерно распределённой нагрузки, $AC = AB = 1$ м. Реакции в стержнях **В** и **С** известны: $Y_B = -200$ н, $Y_C = +100$ н. Пренебрегая весом балки, определить интенсивность **q** равномерной нагрузки.

- 300
- 100
- 600
- 400



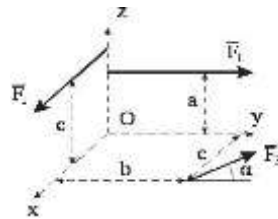
25. Вдоль рёбер куба длиной 1 м приложена система четырёх сил: $F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = 10$ н. Найти величину суммарного момента сил относительно осей x , y , z .

- 0
- 7.1
- 2.9
- 10



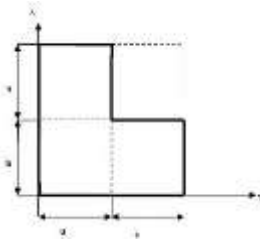
26. Силы F_1 и F_2 , пересекающие ось Z , параллельны соответственно осям OY и OX . Сила F_3 лежит в плоскости XOY и составляет угол α с осью OY . Расстояния a , b , c , e показаны на рисунке. Определить проекцию на ось X главного момента сил.

- $c F_1$
- $e F_2$
- $b F_3 \sin \alpha + c F_3 \cos \alpha$
- $-a F_1$



27. Определить горизонтальную координату центра тяжести x_c однородной пластины.

- $5/6 a$
- $6/5 a$
- a
- $3/2 a$

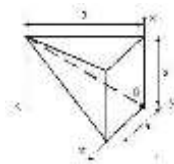


28. Определить вертикальную координату центра тяжести y_c однородной пластины. Смотрите рис. задания 27

- $5/6 a$
- $6/5 a$
- a
- $3/2 a$

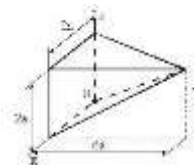
29. Координата y_c центра тяжести неправильной пирамиды равна

- $a/3$
- $-a/3$
- $a/2$
- $-a/4$



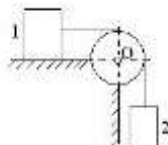
30. Координата y_c центра тяжести неправильной пирамиды равна.

- $2a$
- $3a$
- $3a/2$
- $2a/3$



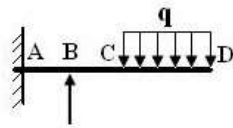
31. Значение коэффициента трения между грузом 1 весом 400 Н и плоскостью $f = 0.2$. Какой вес не должен превышать груз 2 для того, чтобы система находилась в покое?

- 80
- 100
- 200
- 40



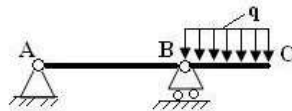
32. Пренебрегая весом балки определить величину момента, а также величину вертикальной реакции заделки, если интенсивность равномерно распределённой нагрузки $q = 75 \text{ Н/м}$. Размеры балки $AB = BC = 2 \text{ м}$, $CD = 4 \text{ м}$.

300
200
700
400



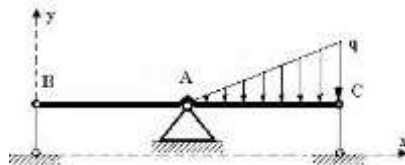
33. Пренебрегая весом балки определить величину реакций опор **A** и **B**, если интенсивность равномерно распределённой нагрузки $q = 40 \text{ Н/м}$. Размеры балки **AB**

30
20
100
40



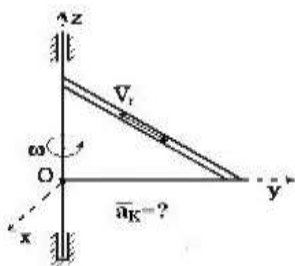
34. Трёхопорная балка **ВАС** находится под действием треугольной распределённой нагрузки $q_{\max} = 0.8 \text{ кН/м}$, $AC = AB = 1 \text{ м}$. Реакции в стержнях **B** и **C** известны: $Y_B = -0.1 \text{ кН}$, $Y_C = +1.0 \text{ кН}$. Пренебрегая весом балки определить реакцию шарнира **A**.

0.3
0.5
0.7
0.4



КИНЕМАТИКА

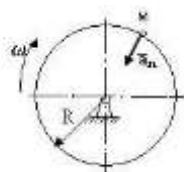
1. Треугольная пластинка вращается вокруг вертикальной оси, проходящей по одному из катетов. По гипотенузе движется точка с относительной скоростью V_r . Как направлено ускорение Кориолиса?



вдоль оси Y; навстречу оси Y; вдоль оси X; навстречу оси X;
вдоль оси Z; навстречу оси Z.

2. Чему равно нормальное ускорение точки **M** диска, если его угловая скорость $\omega = 4 \text{ с}^{-1}$ и радиус $R = 0.4 \text{ м}$.

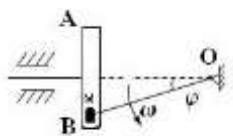
1.4
6.4
2.0
4.8



3. В кривошипно - кулисном механизме кривошип $OM = 20 \text{ см}$ вращается с угловой скоростью $\omega = 1 \text{ с}^{-1}$. При этом ползун **M** движется в прорези кулисы **AB**, заставляя её совершать возвратно - поступательное движение. Определить скорость ползуна относительно кулисы,

если $\varphi=30^\circ$.

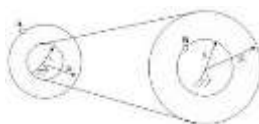
- 10 $\sqrt{3}$
- 20 $\sqrt{3}$
- 10.0



4. При условии задачи 3 определить скорость кулисы АВ.

5. Два шкива соединены ремённой передачей. Скорость точки В одного из шкивов $V_B=8$ см/с. Найти скорость точки А.

- 8
- 16
- 32
- 12



6. Два шкива (см. рис. задачи 5) соединены ремённой передачей. Скорость точки А одного из шкивов $V_B=48$ см/с. Найти угловую скорость шкива с точкой В, если $R=12$ см.

- 2
- 1
- 3
- 4

7. Муфты А и В, соединённые стержнем $AB=20$ см, скользят вдоль прямолинейных направляющих; $V_A=20$ см/с, угол $\varphi=30^\circ$. Определить угловую скорость стержня АВ.

- 2/ $\sqrt{3}$
- $\sqrt{2}$
- 2 $\sqrt{2}$
- 3 $\sqrt{3}$

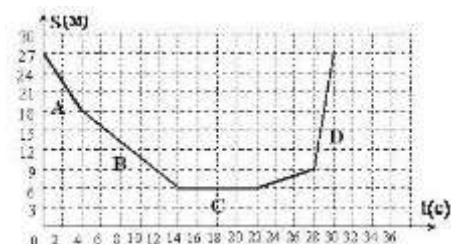


8. Движение материальной точки задано уравнением

$\vec{r} = \vec{i} t^3 - \cos 30^\circ \vec{j} + e^{2t} \vec{k}$. Как направлено ускорение точки в момент времени $t=1$ с? вдоль оси Ox ; параллельно плоскости xOz ; параллельно плоскости zOy .

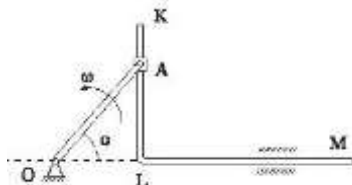
9. На рисунке представлен график движения точки, имеющей разные скорости на отдельных участках А, В, С, D. Определить величину скорости на участке D.

- 1.8
- 3.8
- 6.5
- 9



10. В кривошипно - кулисном механизме кривошип $OA=10$ см вращается с угловой скоростью $\omega = 6$ с⁻¹. Определить величину скорости кулисы KLM, если $\varphi=60^\circ$.

- 30 $\sqrt{3}$
- 30
- 60 $\sqrt{3}$
- 60



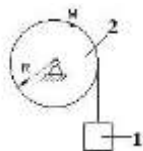
11. Точка движется по криволинейной траектории с касательным ускорением $a_\tau = 1 \text{ м/с}^2$. Определить величину нормального ускорения точки, если её полное ускорение $a = \sqrt{3} \text{ м/с}^2$.

- 1
- $\sqrt{3}$
- 2
- $\sqrt{2}$



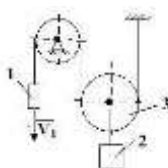
12. Груз 1 поднимается с помощью, вращающегося по закону $\varphi = 5 + 2t^3$, барабана 2. Определить величину скорости, тангенциального и нормального ускорения точки М барабана в момент времени $t=1 \text{ с}$, если $R = 0.5 \text{ м}$.

- 3.0
- 18
- 1.0
- 6.0

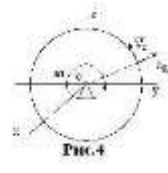
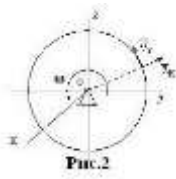
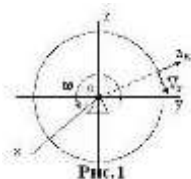


13. Скорость груза 1 $V_1 = 0.6 \text{ м/с}$; радиусы блоков соответственно равны 0.15 м и 0.2 м . Определить скорость груза 2.

- 0.3
- 0.6
- 0.4
- 0.2

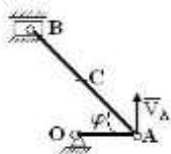


14. Круглая вертикальная пластинка вращается вокруг горизонтальной оси, проходящей через центр пластинки. По ободу пластинки движется точка с относительной скоростью V_r . На каких рисунках направление ускорения Кориолиса a_k показано верно?



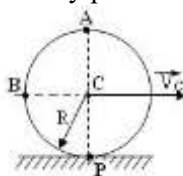
15. Определить скорость ползуна В и угловую скорость кривошипа АВ кривошипно - ползунного механизма в указанном положении, если скорость точки А $V_A = 3 \text{ м/с}$; длина шатуна $AB = 1 \text{ м}$, $\varphi = 30^\circ$.

- 2.4
- 1.7
- 3.5
- 0.9



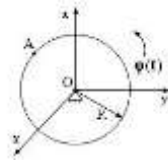
16. Диск радиуса $R=1 \text{ м}$ катится без скольжения по горизонтальной поверхности. Скорость центра диска $V_C = 2 \text{ м/с}$. Чему равна скорость точек А, В, Р?

- 2
- $2\sqrt{2}$
- 4
- 0



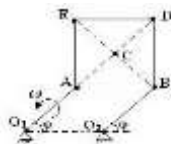
17. Диск радиуса $R=10 \text{ см}$ вращается вокруг оси Ox по закону $\varphi = 4+5t \text{ с}^{-1}$. Найти ускорение точки А (м/с^2).

- 2.5
4.0
9.0
0.0



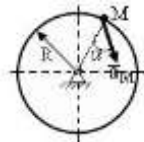
18. Квадратная пластина **ABDE** со сторонами равными 0.25 м приводится в движение двумя стержнями одинаковой длины $O_1A = O_2B = 0.25$ м, вращающимися вокруг точек O_1 и O_2 соответственно. Угловая скорость стержня O_1A $\omega_2 = 2$ с⁻¹. Определить угловую скорость пластины и скорости точек **A, B, C, D**.

- 5.0
2.0
2.5
0.0



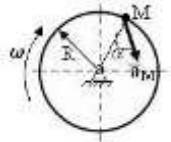
19. Ускорение точки **M** $a_M = 4$ м/с², угол $\alpha = 60^\circ$. Определить величину скорости в м/с, если $R = 0.25$ м.

- 1.0
2.0
2.5
0



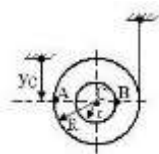
20. Ускорение точки **M** диска, вращающегося вокруг неподвижной оси $a_M = 4$ м/с². Определить угловую скорость ω этого диска, если $R = 0.25$ м и угол $\alpha = 60^\circ$.

- 3.73
1.86
2.76
5.64



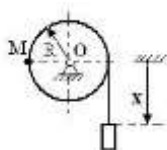
21. Центр **C** барабана, разматывающего нить, движется вниз по закону $y_C = 2t$ м. Определить угловую скорость и линейную скорость точек **A** и **B** барабана, если $r = 0.25$ м, $R = 2$ г.

- 4
6
1
2



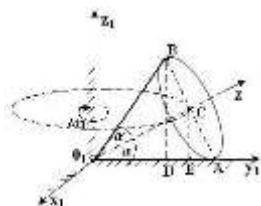
22. Груз, разматывающий нить, движется вниз по закону $x = t^2$ м. Определить угловую скорость барабана, а также нормальное и тангенциальное ускорения точки **M** в момент времени $t = 0.5$ с, если $R = 0.5$ м.

- 2
4
1
1.5



23. Конус с неподвижной точкой O_1 катится без скольжения по плоскости $x_1O_1y_1$. Ось O_1z конуса вращается вокруг неподвижной оси O_1z_1 , имея угловую скорость $\omega_1 = 2$ с⁻¹; $\alpha = 30^\circ$, $O_1C = 20$ см.

Для заданного положения конуса определить его угловую скорость, а также линейные скорости точек **A, B, D, E**.

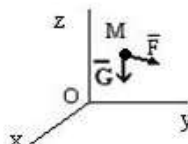


ДИНАМИКА

1. На материальную точку M массы $m = 1\text{ кг}$, кроме силы тяжести G , действует сила $F = 9,8\text{ кН}$. Ускорение свободного падения принять $g = 9,8\text{ м/с}^2$. В начальный момент точка находилась в покое.

Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх
- ускоренное движение вниз
- равномерное движение вверх
- равномерное движение вниз
- останется в покое



2. На материальную точку M массы $m = 1\text{ кг}$, кроме силы тяжести G , действует сила $F = 9,8\text{ кН}$. Ускорение свободного падения принять $g = 9,8\text{ м/с}^2$. В начальный момент точка двигалась вниз.

Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;
- равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;
- останется в покое.

3. На материальную точку M массы $m = 1\text{ кг}$, кроме силы тяжести G , действует сила $F = 4,8\text{ кН}$. Ускорение свободного падения принять $g = 9,8\text{ м/с}^2$. В начальный момент точка двигалась вниз.

Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;
- равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;
- останется в покое.

4. На материальную точку M массы $m = 1\text{ кг}$, кроме силы тяжести G , действует сила $F = 4,8\text{ кН}$. Ускорение свободного падения принять $g = 9,8\text{ м/с}^2$. В начальный момент точка двигалась вверх.

Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

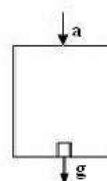
- ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;
- равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;
- останется в покое.

5. На материальную точку M массы $m = 1\text{ кг}$, кроме силы тяжести G , действует сила $F = 4,8\text{ кН}$. Ускорение свободного падения принять $g = 9,8\text{ м/с}^2$. В начальный момент точка находилась в покое.

Смотри рис. задания 1

Дальнейший характер движения:

- ускоренное движение вверх; ускоренное движение вниз;
- равномерное движение вверх; равномерное движение вниз;
- останется в покое.



6. Лифт опускается с ускорением $a = 0,4g$.

Масса груза $m = 50\text{ кг}$. Сила давления груза на дно лифта равна...

- 30g
- 70g
- 50g
- 0

7. Лифт поднимается с ускорением $a = 0,4g$. Масса груза $m = 50$ кг. Смотри рис. задания 6. Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

8. Лифт опускается с ускорением $a = g$. Масса груза $m = 50$ кг.

Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

9. Лифт опускается равномерно со скоростью $V = 1$ м/с.

Масса груза $m = 50$ кг. Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g 0

10. Лифт поднимается равномерно со скоростью

$V = 1$ м/с. Масса груза $m = 50$ кг. Смотри рис. задания 6.

Сила давления груза на дно лифта равна...

30g 70g 50g

Практические задания

1. Расчет нагрузок и реакций опор реакции опор составной конструкции. Проверка расчета, уравнение для моментов и силовой многоугольник.

2. Расчет реакций опор подъемного механизма конструкции с учетом сил сцепления. Вычисление величины необходимой для равновесия силы P .

3. Расчет координат центра тяжести стержневой системы.

4. Определение всех кинематических характеристик материальной точки, движение которой задано в координатной форме.

5. Получить уравнения движения груза. Найти все линейные и угловые кинематические характеристики звеньев передаточного механизма.

6. Провести кинематический анализ простейших механизмов. Вычислить скорости отдельных точек звеньев по плану скоростей, с помощью мгновенного центра скоростей, путем математического моделирования.

7. Определение динамических характеристик плоского механизма. Исследовать движение системы несколькими методами, с целью приобретения навыка расчета задач динамики.

Домашнее задание

Домашнее задание по дисциплине представляет собой расчетно-графическую работу. Преподавателем каждому обучающемуся выдается бланк индивидуального задания, который содержит исходные данные. Алгоритм выполнения РГР прописан в методических указаниях:

Раевская, Л. Т. Теоретическая механика : метод. указания для самостоят. выполнения расчет.-граф. работ студентами очной и заоч. форм обучения. Ч. 1. Статика / Л. Т. Раевская, Н. И. Чашин, Е. В. Потапова ; Урал. гос. лесотехн. ун-т, - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 39 с.

Раевская, Л. Т. Теоретическая механика : метод. указания для самостоят. выполнения расчет.-граф. работ студентами очной и заоч. форм обучения. Ч. 2. Кинематика. Динамика / Л. Т. Раевская, Н. И. Чашин, Е. В. Потапова ; Урал. гос. лесотехн. ун-т. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2012. - 32 с.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированности компетенций

По каждой компетенции в зависимости от уровня освоения преподаватель выставляет следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соответствие шкалы оценок и уровней сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует свободное владение материалом, способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем. Свободно выполняет расчеты на определение опорных реакций механических систем, проводит кинематический и динамический анализ механических систем стандартными методами, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий. Обучающийся на высоком уровне способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук, формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
Базовый	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем. Способен выполнять расчеты на определение опорных реакций механических систем, проводить кинематический и динамический анализ механических систем стандартными методами, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий. Обучающийся на базовом уровне способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук, формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
Пороговый	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся способен под руководством решать стандартные задачи профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания общих законов движения, равновесия и взаимодействия материальных объектов механических систем. Под руководством способен выполнять расчеты на определение опорных реакций механических систем, проводить кинематический и динамический анализ механических систем стандартными методами, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий. Обучающийся на пороговом уровне способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук, формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
Низкий	Неудовлетворительно	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен выполнять расчеты на определение опорных реакций механических систем, проводить кинематический и динамический анализ механических систем при решении стандартных задачи профессиональной деятельности. Обучающийся на низком уровне способен или не способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, за-

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
		конов и методов в области математики, естественных и технических наук, формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Занятия лекционного типа	В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.
Занятия семинарского типа (практические занятия)	Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций
Самостоятельная работа (изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям)	Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.
Подготовка к зачету с оценкой	Подготовка к зачету с оценкой предполагает: - изучение основной и дополнительной литературы - изучение конспектов лекций - участие в проводимых контрольных опросах - тестирование по темам Оценка за зачет выставляется по критериям, представленным в пункте 7.2.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых серви-

сов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare;

- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы.

Для достижения цели задач дисциплины используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение расчетных работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;

- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

- антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;

- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);

- браузер Yandex (<https://yandex.ru/project/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При

необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оснащенность аудиторий и помещений

Наименование аудиторий и специальных помещений	Оснащенность аудиторий и специальных помещений
Помещение для занятий лекционного типа	Мультимедийное оборудование (проектор, экран или интерактивная доска, ноутбук или компьютер). Учебная мебель
Помещение для занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ, интерактивная доска, проектор
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Столы компьютерные, стулья. Рабочие места, оборудованные компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи, столы, стулья, приборы и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования