Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая механика

Пячин С.А.

19.05.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Механика: теоретическая и прикладная**

для направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Составитель(и): д.ф-м.н., профессор, Крылов В.И.;

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 19.05.2023г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

г. Хабаровск
2023 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой Пячин С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ _____ 2025 г. № __
Зав. кафедрой Пячин С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой Пячин С.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Пячин С.А.

Рабочая программа дисциплины Механика: теоретическая и прикладная

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.08.2020 № 911

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 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 **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252
в том числе:
контактная работа 106
самостоятельная работа 110
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:
экзамены (семестр) 3
зачёты (семестр) 2
РГР 3 сем. (1)

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	16 5/6		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	16	16	32	32	48	48
Контроль самостоятельной работы	6	6	4	4	10	10
В том числе инт.	12	12			12	12
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	54	54	52	52	106	106
Сам. работа	54	54	56	56	110	110
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	144	144	252	252

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Теория пар. Произвольная система сил. Равновесие с учетом сил трения. Центр тяжести тела. Введение в кинематику. Кинематика точки. Скорость и ускорение точки. Простейшие движения тела. Сложное движение точки. Плоское движение тела. Составное движение тела. Введение в динамику. Законы динамики. Динамика точки. Уравнения движения системы материальных точек. Введение в динамику системы. Общие теоремы динамики механических систем. Динамика твердого тела. Принцип Даламбера. Элементарная теория удара. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода в обобщенных координатах. Вариационные принципы механики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Код дисциплины:	Б1.О.16
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Инженерная и компьютерная графика
2.1.3	Начертательная геометрия
2.1.4	Физика
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Сопротивление материалов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
ОПК-5: Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности;
Знать:
методологию применения правовых, нормативно-технических и организационных основ организации перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения транспортных средств в различных условиях.
Уметь:
применять нормативнотехнические основы обеспечения безопасности движения транспортных средств в различных условиях, обосновать характеристики транспортных средств, оценку преимуществ и недостатков конструктивных решений.
Владеть:
правовыми, нормативнотехническими и организационными основами организации перевозочного процесса и обеспечения безопасности движения транспортных средств в различных условиях.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. /Лек/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Плоская система сил. Момент силы относительно центра. /Лек/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Методы активизации традиционных лекционных занятий
1.3	Теория пар. Произвольная система сил. /Лек/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Равновесие с учетом сил трения. Центр тяжести тела. /Лек/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Дискуссии

1.5	Введение в кинематику. Кинематика точки. Траектория точки. /Лек/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Методы группового решения творческих задач
1.6	Скорость и ускорение точки. Простейшие движения тела. /Лек/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Лекция-консультация
1.7	Поступательное и вращательное движение твердого тела. Сложное движение точки. /Лек/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Плоское движение тела. Составное движение тела. /Лек/	2	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Введение в динамику. Законы динамики. Динамика точки. Уравнения движения системы материальных точек. /Лек/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Относительное движение материальной точки. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Общие теоремы динамики точки. Введение в динамику системы. Общие теоремы динамики механических систем. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Динамика твердого тела. Теорема об изменении кинетической энергии системы. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Принцип Даламбера. Элементарная теория удара. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Уравнения Лагранжа второго рода в обобщенных координатах. Вариационные принципы механики. /Лек/	3	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Практические занятия						
2.1	Равновесие системы сходящихся сил. /Пр/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Равновесие плоской системы сил. /Пр/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Равновесие при наличии сил трения. Центр тяжести твердого тела. /Пр/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Равновесие произвольной системы сил. /Пр/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

2.5	Кинематика точки. /Пр/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Круглый стол
2.6	Кинематика твердого тела. Поступательное и вращательное движение твердого тела. /Пр/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	2	Круглый стол
2.7	Плоскопараллельное движение твердого тела. /Пр/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.8	Сложное движение точки /Пр/	2	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.9	Прямолинейное и криволинейное движение точки. /Пр/	3	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.10	Прямолинейные колебания точки. /Пр/	3	2	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.11	Несвободное движение точки. Динамика точки. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.12	Динамика системы. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.13	Общие теоремы динамики системы. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.14	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.15	Принцип Даламбера. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.16	Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики системы. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
2.17	Уравнение Лагранжа II-го рода. /Пр/	3	4	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Самостоятельная работа						
3.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе. /Ср/	2	17	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Отработка навыков решения задач по темам практических занятий. /Ср/	2	13	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу. /Ср/	2	16	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

3.4	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе. /Ср/	3	16	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Отработка навыков решения задач по темам практических занятий. /Ср/	3	10	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Выполнение и оформление расчетно-графическоq работы. Подготовка к защите РГР. /Ср/	3	15	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу. /Ср/	3	15	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.8	Подготовка к зачету. /Ср/	2	8	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Контроль						
4.1	Подготовка к экзамену, экзамен. /Экзамен/	3	36	ОПК-5	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мещеряков В.Б.	Курс теоретической механики: учебник для вузов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2012,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Доронин В.И.	Теоретическая механика:: Сборник задач: Учеб. пособие для техн.вузов	Хабаровск, 1996,
Л2.2	Доронин В.И.	Руководство для самостоятельного изучения практической части разделов "Статика" и "Кинематика" курса теоретической механики: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005,
Л2.3	Доронин В.И.	Руководство для самостоятельного изучения практической части раздела "Динамика" курса теоретической механики: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
Л2.4	Доронин В.И.	Руководство для самостоятельного изучения практической части раздела "Уравнения Лагранжа" курса теоретической механики: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2011,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Урсулов А. В., Бострем И. Г., Казаков А. А.	Теоретическая механика. Решение задач	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239718

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://lib-irbis.dvgups.ru khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
Э3		

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
6.3.1 Перечень программного обеспечения
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - http://www.cntd.ru
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3417	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	переносной проектор, тематические плакаты, комплект учебной мебели: парты, столы, доска
3328	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска, тематические плакаты, проектор.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции.

В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематическим работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекции, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в перечитывании конспекта предыдущей лекции.

Методические рекомендации к практическим занятиям.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы.

Методические рекомендации для подготовки к защите РГР.

Выполнение РГР осуществляется в домашних условиях. Для защиты РГР студент самостоятельно изучает вопросы соответствующего раздела теории, повторяет физические законы и явления, необходимые для решения конкретной задачи.

Примерный перечень вопросов к защите 1РГР по теме «Динамика».

1.Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила; постоянные и переменные силы. Законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.

2.Вынужденные колебания точки при гармонической возмущающей силе и сопротивлении, пропорциональном скорости; резонанс.

3.Равенство нулю суммы работ внутренних сил, действующих в твердом теле или в неизменяемой механической системе. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

4.Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении точки и механической системы.

5.Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей.

6.Принцип Даламбера-Лагранжа; общее уравнение динамики системы.

Защита РГР происходит на консультации, в установленное преподавателем время. Положительная отметка, полученная студентом при защите, выступает необходимой составляющей для допуска к экзамену/зачету по данной дисциплине.

Самостоятельная работа студентов.

Виды самостоятельной работы студентов и их состав:

•изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе;
•отработка навыков решения задач по темам практических занятий;
•выполнение и оформление расчетно-графической работы;
•подготовка к защите расчетно-графической работы;
•подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу;
•подготовка к экзамену/зачету.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Подготовка к зачету/экзамену.

При подготовке к зачету/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к зачету/экзамену - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать зачет/экзамен. При подготовке к сдаче зачета/экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету/экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету/экзамену студент вновь обращается к уже изученному учебному материалу.

Дополнительные образовательные технологии.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль): Организация перевозок и управление на воздушном транспорте

Дисциплина: Механика: теоретическая и прикладная

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстриро-вать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных

Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к зачету 2 семестра по разделам «Статика» и «Кинематика».

Компетенция ОПК-5:

1. Предмет статики. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентные и уравновешенные системы сил, равнодействующая, силы внешние и внутренние.

2. Геометрический и аналитический способы сложения сил. Геометрические и аналитические условия равновесия сходящихся сил. Равновесие трех непараллельных сил.

3. Момент силы относительно центра (точки). Пара сил. Момент пары как вектор. Эквивалентность пар. Сложение пар сил. Условия равновесия системы пар.

4. Главный вектор и главный момент системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.

5. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Различные виды систем условий равновесия. Равновесие плоской системы параллельных сил.

6. Проекция силы. Равновесие системы сходящихся сил.

7. Плоская система сил. Равновесие плоской системы непараллельных сил.

8. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы.

9. Произвольная система сил. Момент силы относительно оси; зависимость между моментами силы относительно оси и относительно центра, находящегося на этой оси. Аналитические формулы для моментов сил относительно координатных осей.

10. Вычисление главного вектора и главного момента произвольной системы сил. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил; случай параллельных сил.

11. Равновесие при наличии сил трения. Трение скольжения при покое (сцепление) и при движении. Коэффициент трения. Трение качения; коэффициент трения качения.

12. Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил, его радиус-вектор и координаты.

13. Центр тяжести твердого тела; центр тяжести объема, площади и линии. Способы определения положения центров тяжести тел.

14. Предмет кинематики. Способы задания движения точки.

15. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания движения.

16. Определение скорости и ускорения точки при естественном способе задания движения.

17. Поступательное движение твердого тела.

18. Вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение.

19. Скорости и ускорения точек при вращательном движении.

20. Уравнение плоскопараллельного движения. Определение скоростей точек тела с помощью векторного уравнения.

21. Определение ускорений точек тела с помощью векторного уравнения.

22. Определение скоростей точек тела с помощью мгновенного центра скоростей.

23. Определение ускорений точек тела методом проекций.

24. Определение ускорений точек тела с помощью мгновенного центра ускорений.

25. Относительное, переносное и абсолютное движения. Теорема о сложении скоростей.

26. Определение ускорения точки в сложном движении. Ускорение Кориолиса.

27. Сложение поступательных движений.

28. Сложение поступательного и вращательного движений. Винтовое движение.

Примерный перечень вопросов к экзамену 3 семестра по разделу «Динамика».

Компетенция ОПК-5:

1. Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила; постоянные и переменные силы. Законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики.

2. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки.

3. Решение первой задачи динамики. Решение второй задачи динамики. Постоянные интегрирования и их определение по начальным условиям.

4. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых прямоугольных координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики для материальной точки.

5. Свободные прямолинейные колебания материальной точки. Свободные затухающие колебания точки при сопротивлении, пропорциональные скорости.

6. Вынужденные колебания точки при гармонической возмущающей силе и сопротивлении, пропорциональном скорости; резонанс.

7. Относительное и несвободное движение материальной точки. Естественная система координат. Дифференциальные уравнения относительного движения точки; переносная и кориолисова силы инерции.

8. Количество движения точки. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах.

9. Момент количества движения точки относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента тела и системы.

10. Элементарная работа силы; ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном пути. Работа силы тяжести, силы упругости и силы тяготения. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки.

11. Момент инерции системы и твердого тела относительно плоскости, оси и полюса. Радиус инерции. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Основные моменты инерции некоторых тел.

12. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.

13. Кинетическая энергия механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения. Работа и мощность сил, приложенных к твердому телу, вращающемуся вокруг неподвижной оси.

14. Принцип Даламбера для материальной точки; сила инерции. Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Приведение сил инерции твердого тела к центру.

15. Равенство нулю суммы работ внутренних сил, действующих в твердом теле или в неизменяемой механической системе. Теорема об изменении кинетической энергии системы.

16. Определение с помощью принципа Даламбера динамических реакций при несвободном движении точки и механической системы.

17. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей.

18. Принцип Даламбера-Лагранжа; общее уравнение динамики системы.

19. Обобщенные координаты системы. Обобщенные силы и их вычисление. Условия равновесия системы в обобщенных координатах. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа.

20. Понятие удара. Коэффициент восстановления. Применение общих теорем динамики.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации 2 семестра.

Компетенция ОПК-5:

1. Груз весом P = 10 Н подвешен к концу стержня AB, который удерживается под углом б=15° к горизонту при помощи троса BC. Угол между тросом и стержнем равен в=30°. Определить усилия в стержнях и натяжение троса.

2. Груз весом P = 10 Н подвешен на двух тросах AB и BC, составляющих с горизонтальной прямой углы б=15° и в=30°. Определить усилия в тросах.

3. Мост состоит из двух частей. Вес каждой части 10 кН и приложен в точках C1 и C2. Обе части соединены между собой посредством шарнира D и опираются на неподвижные шарнирные опоры A и B. Мост нагружен силами P = 4 кН и F = 8 кН. Определить реакции опор A, B и шарнира D.

4. Стержень AB длиной r поворачивается вокруг точки A с постоянной скоростью щ . При этом он передвигает и поворачивает цилиндр радиусом r, лежащий на горизонтальном полу. В начальный момент стержень AB был горизонтален. Определить уравнения движения и траекторию заданной точки.

5. Квадрат, сторона которого равна 1 м, движется плоскопараллельно. В данный момент времени известны ускорения двух его вершин A и B: aA = aB = 2 м/с2. Определить ускорение вершины C и положение мгновенного центра ускорений Q квадрата.

6. Стержень OA длиной 20 см поворачивается вокруг оси O с угловой скоростью щOA = 3 1/с и при помощи ползуна A приводит в движение шатун BC шарнирного параллелограмма BCDE (BC = DE; BD = CE = 20 см). Определить угловую скорость стержня CE и скорость ползуна A относительно шатуна BC в положении механизма, определяемом углами б=30° и в=30°.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации 3 семестра

Компетенция ОПК-5:

1. Корабль движется прямым курсом под действием силы упора винтов Q = к t, где к – постоянная величина, t – время движения. Найти закон движения корабля S = S(t), принимая во внимание, что сила сопротивления воды постоянна и равна R. В начальный момент S0 = 0, V0 = 0.

2. Телу весом P сообщена вертикально вверх начальная скорость. Сила сопротивления движению R = kPV, где к –постоянный коэффициент). Найти время T и высоту H наибольшего подъема тела.

3. Частица массой m, несущая заряд отрицательного электричества e, влетает в точке A (S; 0) в однородное электрическое поле плоского конденсатора напряженностью E со скоростью V0 под углом б=60° к оси x. Вектор напряженности поля направлен противоположно оси y. Найти уравнения движения и траекторию y = f(x) частицы, зная, что в электрическом поле на нее действует сила = – e . Действием силы тяжести пренебречь.

4. На неподвижную проволочную окружность радиусом R, расположенную в горизонтальной плоскости, надето колечко M весом P. К этому колечку привязана упругая нить OAM, проходящая через кольцо A, закрепленное на окружности. Натяжение нити пропорционально ее удлинению. Длина нити в нерастянутом состоянии равна OA, коэффициент жесткости равен c. В начальный момент колечко находилось в точке M0 (ц0 = 45°) и имело скорость V0. Пренебрегая массой нити, трением и сопротивлением среды, определить скорость колечка и горизонтальную составляющую давления колечка на окружность в положении ц = 60°.

5. На тело массой m, скользящее по горизонтальной прямой, действует сила притяжения к центру 0, расположенному на этой прямой. Сила притяжения пропорциональна расстоянию тела от центра 0, коэффициент пропорциональности – к2 m. Считая, что движение тела началось из пункта M0, удаленного от центра 0 на расстояние без начальной скорости, определить, пренебрегая трением, скорость тела в момент прохождения им центра 0 .

6. Для полиспаста определить зависимость между величиной силы Q и весом P груза A при равновесии, если r1 = r и r2 = 2 r. Весом блоков и трением пренебречь.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 3 семестр, 2023-2024	Экзаменационный билет № Механика: теоретическая и прикладная Направление: 23.03.01 Технология транспортных процессов Направленность (профиль): Организация перевозок и управление на воздушном транспорте	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 19.05.2023 г.

Вопрос 1. Предмет динамики. Основные понятия и определения: масса, материальная точка, сила; постоянные и переменные силы. Законы классической механики. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. (ОПК-5)
Вопрос 2. Принцип Даламбера-Лагранжа; общее уравнение динамики системы. (ОПК-5)
Задача (задание) 3. . На тело массой m, скользящее по горизонтальной прямой, действует сила притяжения к центру 0, расположенному на этой прямой. Сила притяжения пропорциональна расстоянию тела от центра 0, коэффициент пропорциональности – к2 m. Считая, что движение тела началось из пункта М0, удаленного от центра 0 на расстояние без начальной скорости, определить, пренебрегая трением, скорость тела в момент прохождения им центра 0. (ОПК-5)

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования. Компетенция ОПК-5.

1. Груз весом P = 10 Н подвешен к концу стержня АВ, который удерживается под углом б=15° к горизонту при помощи троса ВС. Угол между тросом и стержнем равен в=30°. Определить усилия в стержнях и натяжение троса.

а) 10, 10, 15
б) 10, 12, 12
в) 10, 15, 12
г) 7, 7, 15

2. Груз весом P = 10 Н подвешен на двух тросах АВ и ВС, составляющих с горизонтальной прямой углы б=15° и в=30°. Определить усилия в тросах.

а) 10, 10
б) 10, 12
в) 10, 15
г) 7, 7

3. Три нити связаны в узле С. Две из них перекинуты через блоки А и В и образуют углы б=30° и в=45° с горизонтом; к концам их подвешены грузы P1 и P2. Определить P1 и P2, если вес груза Q, подвешенного к третьей нити, равен 10 Н. Трение в блоках пренебречь.

а) 10, 10
б) 10, 12
в) 10, 15
г) 7, 7

4. Два стержня АС и ВС соединены между собой и с опорой шарнирами. К шарниру С привязаны веревки CD и CE, к свободным концам которых подвешены грузы P = 10 Н, Q, = 20 Н; одна или обе веревки перекинуты через блоки. Пренебрегая весом стержней и трением в блоке, определить усилия в стержнях.

а) 10, 10
б) 10, 12
в) 10, 15
г) 7, 7

5. Мост состоит из двух частей. Вес каждой части 10 кН и приложен в точках С1 и С2. Обе части соединены между собой посредством шарнира D и опираются на неподвижные шарнирные опоры А и В. Мост нагружен силами P = 4 кН и F = 8 кН. Определить реакции опор А, В и шарнира D.

а) 10, 10
б) 10, 12
в) 10, 15
г) 7, 7

6. Стержень АВ длиной r поворачивается вокруг точки А с постоянной скоростью щ . При этом он передвигает и поворачивает цилиндр радиусом r, лежащий на горизонтальном полу. В начальный момент стержень АВ был горизонтален. Определить уравнения движения и траекторию заданной точки. Вписать правильный ответ.

7. Стержень АВ длиной l скользит концом В по вертикальной стене, а концом А – по полу, при этом VA = V = const. Определить уравнения движения и уравнение траектории точки М, если при t = 0 стержень вертикален. Вписать правильный ответ.

8. Равносторонний треугольник со стороной 1 м движется в плоскости чертежа. Определить

ускорения точек А и В, если ускорение точки О а0 = 2 м/с2, угловая скорость щ = 2 1/с и угловое ускорение = 4 1/с2. Вписать правильный ответ.

9. Квадрат, сторона которого равна 1 м, движется плоскопараллельно. В данный момент времени известны ускорения двух его вершин А и В: аА = аВ = 2 м/с2. Определить ускорение вершины С и положение мгновенного центра ускорений Q квадрата. Вписать правильный ответ.

10. Стержень ОА длиной 20 см поворачивается вокруг оси О с угловой скоростью WOA = 3 1/с и при помощи ползуна А приводит в движение шатун ВС шарнирного параллелограмма BCDE (BC = DE; BD = CE = 20 см). Определить угловую скорость стержня СЕ и скорость ползуна А относительно шатуна ВС в положении механизма, определяемом углами б=30° и в=30°. Вписать правильный ответ.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.

Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.