

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Филиал РГУПС в г. Воронеж**

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала А.А. Завьялов

24.06.2022 г.

"Для размещения в ЭИОС настоящая РПД подписана
с использованием простой электронной подписи"

Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

1Б.О "Теоретическая механика"

по Учебному плану

подготовки специалистов по специальности
в соответствии с ФГОС ВО 3++ по научной специальности
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

специализация программы специалитета
Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Квалификация выпускника "Инженер путей сообщения ", ФГОС ВО 3++

Воронеж
2022 г.

Автор-составитель Федоринин Николай Иванович предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины 1Б.О "Теоретическая механика" в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Социально-гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины".

Экспертизу Рабочей программы дисциплины провел(а):

д.т.н., проф. Хван Дмитрий Владимирович, профессор кафедры "Прикладная математика и механика", ФГБОУ ВО Воронежский государственный технический университет.

Рекомендуемое имя и тип файла документа:

1Б.О_Теоретическая м_С_23.05.06_во_45_СГЕНиОД_п75299_и79427.doc

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Теоретическая механика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 25.03.2022 № 8.

Целью дисциплины "Теоретическая механика" является подготовка в составе других дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом и профильной направленностью "Управление техническим состоянием железнодорожного пути".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:
подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Взаимодействие пути и подвижного состава", "Соппротивление материалов", "Строительная механика";
подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Установленные ОП компетенции и индикаторы их достижения
ОПК-4 - Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
Знает: законы теоретической механики, плоское движение твердого тела, вращение твердого тела вокруг неподвижной оси и неподвижной точки, основные законы, положения и задачи статики и динамики; постановку и методы решения задач о движении и равновесии механических систем Умеет: применять теоремы и законы теоретической механики при расчетах механических систем; определять силы реакций при равновесии механических систем; определять кинематические характеристики твердого тела и его точек при различных видах движения; определять силы, возникающие при движении механических систем Имеет навыки: навыками расчетов механических систем методами теоретической механики	Индикатор: ОПК-4.3 - определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем
Знает: основные уравнения и методы решения задач теоретической механики; условия равновесия механических систем; основные виды движения твердого тела; основные законы динамики механических систем Умеет: применять теоремы и законы теоретической механики при расчетах механических систем Имеет навыки: - навыками расчета механических систем	Индикатор: ОПК-4.4 - применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов

Место дисциплины 1Б.О "Теоретическая механика" в структуре Образовательной программы

Дисциплина отнесена к Блоку 1 Б Образовательной программы. Дисциплина входит в состав обязательной части (О).

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, необходимым для изучения данной дисциплины, соответствуют требованиям по результатам освоения предшествующих дисциплин : "Математика", "Физика".

Нормативный срок освоения Образовательной программы по очной форме обучения – 5 лет. Наименование формы и срока обучения из базы данных РГУПС (вид обучения): 5 лет очное, 5.8 лет заочное.

Обозначения-аббревиатуры учебных групп, для которых данная дисциплина актуальна: ЗУС, СУВ, СУС, СУСС

Дисциплина реализуется в 3 семестре.

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

Вид обучения: 5 лет очное

Общая трудоемкость данной дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 80 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в семестре	
			3	
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	80	80	80	
Лекции (Лек)	32	32	32	
Лабораторные работы (Лаб)				
Практические, семинары (Пр)	48	48	48	
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	28		28	
Контрольная работа (К)				
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)	15		15	
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	13		13	
Контроль, всего и в т.ч.	36		36	
Экзамен (Экз)	36		36	
Зачет (За)				
Общая трудоемкость, часы	144	80	144	
Зачетные единицы (ЗЕТ)	4		4	

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Общая трудоемкость данной дисциплины 4 зачетные единицы (144 часа), в том числе контактная работа обучающегося с преподавателем (КРОП) 12 часов.

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			4	5
Аудиторные занятия всего и в т.ч.	12	12	4	8
Лекции (Лек)	8	8	4	4
Лабораторные работы (Лаб)				
Практические, семинары (Пр)	4	4		4

Виды учебной работы	Всего часов	КРОП, часов	Число часов в заезде	
			4	5
Самостоятельная работа (СРС), всего и в т.ч.	123		68	55
Контрольная работа (К)				
Реферат (Р)				
Расчетно-графическая работа (РГР)	15			15
Курсовая работа (КР)				
Курсовой проект (КП)				
Самоподготовка	108		68	40
Контроль, всего и в т.ч.	9			9
Экзамен (Экз)	9			9
Зачет (За)				
Общая трудоемкость, часы	144	12	72	72
Зачетные единицы (ЗЕТ)	4			

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Статика.	ОПК-4
2	Кинематика.	ОПК-4
3	Динамика материальной точки.	ОПК-4
4	Динамика механической системы.	ОПК-4
5	Аналитическая механика.	ОПК-4

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Вид обучения: 5 лет очное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	8	12		2
2	8	12		2
3	6	8		2
4	6	10		3
5	4	6		4
Итого	32	48		13

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Трудоемкость в часах по видам занятий			
	Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы	Самоподготовка
1	2	2		20
2	2			20
3	2			20
4	2	2		20
5				28
Итого	8	4		108

Лекционные занятия

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 3

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И АКСИОМЫ СТАТИКИ: Истоки и законы механики. Предмет теоретической механики. Сила. Система сил. Аксиомы и простейшие теоремы.	2
СХОДЯЩАЯСЯ И ПЛОСКАЯ СИСТЕМЫ СИЛ: Порядок решения задач. Виды и реакции связей. Система сходящихся сил. Момент силы относительно точки.	2
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ: Остальные виды систем сил. Момент силы относительно оси. Основные теоремы статики.	2
ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ ТЕЛА И ЗАКОНЫ ТРЕНИЯ: Способы определения центра тяжести. Трение скольжения и качения. Законы и коэффициенты трения.	2
Раздел № 2	
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИНЕМАТИКА ТОЧКИ: Способы задания движения точки. Расстояние, скорость, ускорение. Классификация движения точки.	2
ПРОСТЕЙШИЕ ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА: Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Плоскопараллельное движение тела.	2
ПЛОСКОЕ И ДРУГИЕ ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА: 1) Мгновенный центр скоростей. 2) Мгновенный центр ускорений.. 3) Сферическое движение твердого тела.	2
СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ И ТЕЛА: Свободное и сложное движение тела. Сложное движение точки. Ускорение Кориолиса.	2
Раздел № 3	
ДВЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ: Аксиомы динамики. Прямые и обратные задачи динамики. Дифференциальные уравнения и начальные условия движения точки.	2
СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ. ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБ. РЕЗОНАНС: Дифференциальные уравнения свободных и вынужденных колебаний. Амплитуда. Период. Частота. Фаза. Явление резонанса.	2
СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИ КОЛЕБАНИЯХ ТОЧКИ. ДЕКРЕМЕНТ ЗАТУХАНИЯ: Дифференциальные уравнения затухающих колебаний.. Аперiodические колебания. Декремент затухания.	2
Раздел № 4	
ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КОЛИЧЕСТВА ДВИЖЕНИЯ И ДВИЖЕНИИ ЦЕНТРА МАСС: Механическая система и её центр масс. Внешние и внутренние силы. Инерциальные характеристики мех. систем. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения движения центра масс.	2
ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОГО МОМЕНТА. МОМЕНТЫ ИНЕРЦИИ: Теорема импульсов. Теорема об изменении главного кинетического момента. Законы сохранения. Следствия из теорем и законов сохранения. Диф. уравнения движения твердого тела.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ: Кинетическая энергия точки и тел при разных видах движения. Работа постоянной силы, силы тяжести, пары сил и силы упругости. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	2
Раздел № 5	
ПРИНЦИП Д'АЛАМБЕРА. ПРИНЦИП ЛАГРАНЖА. ОБОБЩЕННОЕ УРАВНЕНИЕ МЕХАНИКИ: Сила и момент сил инерции. Принцип Д'Аламбера. Виды связей. Возможное перемещение. Принцип Лагранжа. Обобщенное уравнение динамики.	2
ЭЛЕМЕНТЫ МЕХАНИКИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ. УРАВНЕНИЯ ЛАГРАНЖА ВТОРОГО РОДА: Понятия обобщенных координат, обобщенных скоростей и обобщенных сил. Условия равновесия и уравнения движения мех. систем в обобщенных координатах. Случай потенциальных сил.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Заезд № 4

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
СХОДЯЩАЯСЯ И ПЛОСКАЯ СИСТЕМЫ СИЛ: Порядок решения задач. Виды и реакции связей. Система сходящихся сил. Момент силы относительно точки.	2
Раздел № 2	
ПЛОСКОЕ И ДРУГИЕ ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА: 1) Мгновенный центр скоростей. 2) Мгновенный центр ускорений.. 3) Сферическое движение твердого тела.	2

Заезд № 5

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 3	
ДВЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ: Аксиомы динамики. Прямые и обратные задачи динамики. Дифференциальные уравнения и начальные условия движения точки.	2
Раздел № 4	
ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ: Кинетическая энергия точки и тел при разных видах движения. Работа постоянной силы, силы тяжести, пары сил и силы упругости. Потенциальные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.	2

Лабораторный практикум

Вид обучения: 5 лет очное

Не предусмотрено.

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Не предусмотрено.

Практические занятия (семинары)

Вид обучения: 5 лет очное

Семестр № 3

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
СХОДЯЩАЯСЯ СИСТЕМА СИЛ. ПРОЕКЦИЯ СИЛЫ.	2
ПОРЯДОК РЕШЕН. ЗАДАЧ. ВИДЫ СВЯЗЕЙ.	2
ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ МОМЕНТ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ.	2
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СИСТЕМА СИЛ. МОМЕНТ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ОСИ.	2
СИСТЕМА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СИЛ. ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ ТЕЛА.	2
ЗАКОНЫ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ И КАЧЕНИЯ.	2
Раздел № 2	
КИНЕМАТИКА ТОЧКИ.	2
ПРОСТЕЙШИЕ ВИДЫ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА.	2
ПЛОСКОЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА. МЦС.	2
ПЛОСКОЕ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА. МЦУ.	2
СЛОЖНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТОЧКИ.	2
ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ ПРИ СЛОЖНОМ ДВИЖЕНИИ ТОЧКИ.	2
Раздел № 3	
ПРЯМЫЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ.	2
ОБРАТНЫЕ ЗАДАЧИ ДИНАМИКИ. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ.	2
СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ. ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБ. РЕЗОНАНС.	2
СОПРОТИВЛЕНИЕ ПРИ КОЛЕБАНИЯХ ТОЧКИ. ДЕКРЕМЕНТ ЗАТУХАНИЯ.	2
Раздел № 4	
ТЕОРЕМА О ДВИЖЕНИИ ЦЕНТРА МАСС.	2
ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КОЛИЧЕСТВА ДВИЖЕНИЯ.	2
ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОГО МОМЕНТА.	2
ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.	2
ДИНАМИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА.	2
Раздел № 5	
ПРИНЦИП Д/АЛАМБЕРА.	2
ПРИНЦИП ЛАГРАНЖА. ОБОБЩЕННОЕ УРАВНЕНИЕ МЕХАНИКИ.	2
УРАВНЕНИЯ ЛАГРАНЖА ВТОРОГО РОДА.	2

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Курс № 2

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
ПЛОСКАЯ СИСТЕМА СИЛ МОМЕНТ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ.	2

Наименование (тематика) практических работ, семинаров	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 4	
ТЕОРЕМА ОБ ИЗМЕНЕНИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ.	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Вид обучения: 5 лет очное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Семестр № 3		
1	Статика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	2
2	Кинематика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	2
3	Динамика материальной точки. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	2
4	Динамика механической системы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	3
5	Аналитическая механика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	4

Вид обучения: 5.8 лет заочное

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Курс № 2		
1	Статика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
2	Кинематика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
3	Динамика материальной точки. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
4	Динамика механической системы. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	20
5	Аналитическая механика. Выполнение заданий по практическим занятиям. Выполнение разделов расчетно-графической работы. Подготовка к текущей и промежуточной аттестации.	28

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр)
	3
ОПК-4	+

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Компетенция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-4	3	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
ОПК-4	3	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	3	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.
ОПК-4	3	Дуальная оценка за расчетно-графическую работу	- качество изложения материала, - правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами практического выполнения практических работ.	От 85% до 100%
Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который имеет знания, умения и навыки, не ниже знания только основного материала, может не освоить его детали, допускать неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 100%
Балльная оценка - "неудовлетворительно", Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут	Оценка «неудовлетворительно, не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

РГР С-1 Определение реакций связей твердого тела;;

РГР К-3 Определение скоростей и ускорений многосвязного механизма;;

РГР Д-3 Применение теоремы об изменении кинетической энергии к движению системы.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Экзамен. Семестр № 3

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

1) Основные понятия статики: сила, система сил, равнодействующая, Аксиомы статики. Простейшие теоремы статики (о переносе силы, о трех силах).

- 2) Момент силы относительно точки как вектор. Главный вектор и момент системы сил.
- 3) Пара сил. Основные виды внешних сил. Связи и реакции связей. Основные виды связей. Порядок решения задач статики. Расчет ферм.
- 4) Метод Пуансо. Теорема о приведении системы сил к заданному центру. Возможные случаи приведения произвольной системы сил.
- 5) Момент силы относительно оси. Случай, когда он равен нулю. Аналитические условия равновесия различных систем сил.
- 6) Теорема Вариньона. Формула центра системы коллинеарных сил. Центр тяжести однородных тел, методы определения центра тяжести.
- 7) Силы сцепления. Трение скольжения, коэффициент трения скольжения. Законы Амонтона - Кулона. Трение качения.
- 8) Способы задания движения точки. Определение скорости (вектора, модуля, алгебраической величины). Траектория движения точки. Естественные оси.
- 9) Способы задания движения точки. Определение ускорения (вектора, модуля, касательного и нормального). Классификация движения точки.
- 10) Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении. Законы равнопеременного движения.
- 11) Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек вращающегося тела.
- 12) Плоскопараллельное движение твердого тела. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия. Мгновенный центр скоростей.
- 13) Плоскопараллельное движение твердого тела. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры и ее следствия. Мгновенный центр ускорений.
- 14) Сферическое движение твердого тела. Углы Эйлера. Свободное движение твердого тела. Уравнения сферического и свободного движения твердого тела.
- 15) Сложное движение точки (абсолютное, относительное и переносное движения). Теоремы о скоростях и ускорениях при сложном движении точки. Ускорение Кориолиса.
- 16) Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Две основные задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.
- 17) Свободные гармонические колебания материальной точки под действием восстанавливающей силы. Амплитуда, частота, период.
- 18) Затухающие гармонические колебания материальной точки под действием силы, пропорциональной скорости. Декремент затухания. Аperiodическое движение.
- 19) Вынужденные гармонические колебания материальной точки под действием силы, периодически изменяющейся во времени. Явление резонанса.
- 20) Механическая система. Внешние и внутренние силы. Инерциальные характеристики механической системы. Дифференциальные уравнения движения механической системы.
- 21) Теорема о движении центра масс механической системы. Закон сохранения движения центра масс механической системы. Следствия из теоремы и закона.
- 22) Теорема об изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения механической системы. Следствия из теоремы и закона.
- 23) Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента механической системы. Следствия из теоремы и закона.
- 24) Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Работа силы на конечном перемещении. Вычисление работы некоторых сил.
- 25) Закон сохранения механической энергии системы. Потенциальная энергия механической системы. Примеры консервативных сил.
- 26) Сила инерции. Принцип Д'Аламбера для материальной точки. Принцип Д'Аламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции.

- 27) Классификация видов связей. Возможные (виртуальные) перемещения системы. Число степеней свободы. Принцип (Лагранжа) возможных перемещений.
- 28) Общее уравнение динамики (принцип Д/Аламбера – Лагранжа). Число степеней свободы. Голономные и стационарные связи. Главный вектор и главный момент сил инерции.
- 29) Обобщенные координаты механической системы. Обобщенные силы и способы их вычисления. Принципы механики в обобщенных координатах.
- 30) Дифференциальные уравнения движения системы в обобщенных координатах. Уравнения Лагранжа 2-го рода.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Уравнения Лагранжа 2-го рода. Порядок решения задач динамики с использованием этих уравнений.
- 2) Общие уравнения динамики в обобщенных силах. Порядок решения задач динамики с использованием этих уравнений.
- 3) Общие уравнения динамики. Порядок решения задач динамики с использованием принципа Д/Аламбера - Лагранжа.
- 4) Принцип (Лагранжа) возможных перемещений в обобщенных силах. Порядок решения задач динамики с использованием этих уравнений.
- 5) Число степеней свободы. Принцип (Лагранжа) возможных перемещений. Порядок решения задач динамики с использованием принципа Лагранжа.
- 6) Принцип Д/Аламбера для механической системы. Порядок решения задач динамики с использованием принципа Д/Аламбера.
- 7) Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Порядок решения задач динамики с использованием этой теоремы.
- 8) Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Порядок решения задач динамики с использованием этой теоремы.
- 9) Теорема об изменении количества движения механической системы. Порядок решения задач динамики с использованием этой теоремы.
- 10) Теорема о движении центра масс механической системы. Порядок решения задач динамики с использованием этой теоремы.
- 11) Закон сохранения количества движения механической системы. Порядок решения задач динамики с использованием этого закона.
- 12) Закон сохранения движения центра масс механической системы. Порядок решения задач динамики с использованием этого закона.
- 13) Порядок решения задач о вынужденных колебаниях материальной точки. Определение параметров этих колебаний из начальных условий.
- 14) Порядок решения задач о затухающих колебаниях материальной точки. Определение параметров этих колебаний из начальных условий.
- 15) Порядок решения задач о свободных колебаниях материальной точки. Определение параметров этих колебаний из начальных условий.
- 16) Определение ускорения Кориолиса при сложном движении точки, когда её переносное движение – вращательное. Случаи равенства нулю.
- 17) Определение ускорения при сложном движении точки, когда её переносное движение – вращательное.
- 18) Определение скорости при сложном движении точки, когда её переносное движение – вращательное, а траектория её относительного движения – окружность.
- 19) Определение ускорений точек тела при его плоском движении с использованием теоремы об определении ускорений точек плоской фигуры.
- 20) Определение ускорений точек тела при его плоском движении с помощью МЦУ. Способы определения положения МЦУ.
- 21) Определение скоростей точек тела при его плоском движении с использованием теоремы об определении скоростей точек плоской фигуры.

- 22) Определение скоростей точек тела при его плоском движении с помощью МЦС. Способы определения положения МЦС.
- 23) Определение скоростей и ускорений точек тела при его вращательном движении вокруг неподвижной оси.
- 24) Три способа определения величины момента силы относительно точки. Случаи, когда этот момент равен нулю.
- 25) Три способа определения величины момента силы относительно оси. Случаи, когда этот момент равен нулю.
- 26) Порядок решения задач статики. Составление аналитических условий равновесия при действии на объект исследования различных систем сил.
- 27) Какие жесткие конструкции называются фермами. Использование метода вырезания узлов и метода Риттера при расчете ферм.
- 28) Использование метода разбиения (симметрии, эксперимента и интегрирования) при определении и центра тяжести однородных тел.
- 29) Использование метода дополнения (симметрии, эксперимента и интегрирования) при определении и центра тяжести однородных тел.
- 30) Сила трения скольжения. Момент трения качения. Порядок решения задач статики с учетом сил и моментов трения.

Вопросы для оценки результата освоения "Иметь навыки":

- 1) Задача на определение кинематических характеристик движения точки при координатном способе задания ее движения.
- 2) Задача на определение кинематических характеристик движения точки при естественном способе задания ее движения.
- 3) Задача на определение кинематических характеристик движения точек при вращательном движении тела.
- 4) Задача на определение кинематических характеристик движения точек при плоскопараллельном движении тела.
- 5) Задача на определение кинематических характеристик движения точки при сложном движении точки (переносное движение – поступательное).
- 6) Задача на определение кинематических характеристик движения точки при сложном движении точки (переносное движение – вращательное)
- 7) Задача на применение уравнений Лагранжа 2-го рода.
- 8) Задача на определение центра тяжести плоских тел.
- 9) Задача на определение центра тяжести объемных тел.
- 10) Задача на определение центра тяжести сложных тел.
- 11) Задача на определение коэффициента трения скольжения.
- 12) Задача на определение коэффициента трения качения.
- 13) Задача на равновесие сочлененных тел.
- 14) Задача на определение реакций связей для плоской системы сходящихся сил.
- 15) Задача на определение реакций связей для плоской системы параллельных сил.
- 16) Задача на определение реакций связей для произвольной плоской системы сил.
- 17) Задача на определение реакций связей для пространственной системы сходящихся сил.
- 18) Задача на определение реакций связей для пространственной системы параллельных сил.
- 19) Задача на определение реакций связей для произвольной пространственной системы сил.
- 20) Задача на определение центра тяжести линейных тел.
- 21) Прямая задача динамики материальной точки.
- 22) Обратная задача динамики материальной точки.
- 23) Задача на исследование свободных гармонических колебаний материальной точки под действием восстанавливающей силы.

- 23) Задача на исследование затухающих колебаний материальной точки.
 24) Задача на исследование вынужденных колебаний.
 25) Задача на вычисление осевых моментов инерции однородных тел относительно произвольных осей.
 26) Задача на применение теоремы о движении центра масс.
 27) Задача на применение закона сохранения движения центра масс.
 28) Задача на применение теоремы об изменении количества движения.
 29) Задача на применение закона сохранения количества движения.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС)

Для каждого результата обучения по дисциплине определены Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	3	1, 2, 3, 4, 5	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	3	1, 2, 3, 4, 5	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	3	1, 2, 3, 4, 5	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Результат обучения	Компетенция	Этап формирования в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформированности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет, Имеет навыки	ОПК-4	3	1, 2, 3, 4, 5	Дуальная оценка за расчетно-графическую работу	- качество изложения материала, - правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно". Дуальная оценка - "зачтено".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценивания в разделе РПД "Описание шкал оценивания компетенций"	Экзамен (письменно-устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории. Защита расчетно-графической работы.
Балльная оценка - "неудовлетворительно". Дуальная оценка - "не зачтено".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Сидашов, А.В. Теоретическая механика: учеб. пособие / А. В. Сидашов, В. П. Шехов, Е. А. Василькова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2019. - 116 с.: ил., табл. - Библиогр. : 5 назв..- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
2	Сидашов, А.В. Актуализированный курс теоретической механики: учеб. пособие / А. В. Сидашов, В. П. Шехов, Д. В. Шехов; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2020. - 160 с.: ил., табл. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Иванова, И.В. Теоретическая механика: учеб.-метод. пособие к расчетно-графическим, контрольным, практическим, самостоятельным работам для студентов очной и заочной форм обучения / И. В. Иванова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 103 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
2	Иванова, И.В. Теоретическая механика: методические указания для самостоятельной работы и выполнения практических и расчетно-графических работ : в 3 ч. Ч. 1 / И. В. Иванова, В. П. Шехов; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 48 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС
3	Иванова, И.В. Теоретическая механика: методические указания для самостоятельной работы и выполнения практических и расчетно-графических работ : в 3 ч. Ч. 2 / И. В. Иванова, В. П. Шехов; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2017. - 51 с. - Библиогр.- Текст : электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://rgups.ru/ . Официальный сайт РГУПС
2	http://www.iprbookshop.ru/ . Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	https://urait.ru/ . Электронно-библиотечная система "Юрайт"
4	http://cmko.rgups.ru/ . Центр мониторинга качества образования РГУПС
5	https://portal.rgups.ru/ . Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
6	http://www.umczdt.ru/ . Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	https://webirbis.rgups.ru/ . Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://rgups.public.ru/ . Электронная библиотека периодических изданий "public.ru"
9	https://e.lanbook.com/ . Электронно-библиотечная система "Лань"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/ . Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/ . КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ- во
1	Microsoft Windows. Операционная система.	И
2	Microsoft Office / Open Office. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

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

Помещения(аудитории):

учебные аудитории для проведения учебных занятий;

помещения для самостоятельной работы.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий используется:

Учебная мебель;

Технические средства обучения (включая стационарный либо переносной набор

демонстрационного оборудования).

Самостоятельная работа обучающихся обеспечивается компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и ЭИОС.

Код РПД: 73871.