ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Златоуст

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дильдин А. Н.
Пользователь: dildinan
Дата подписания: 15.12.2021

А. Н. Дильдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.16 Теоретическая механика
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Технология машиностроения, станки и инструменты

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Бобылев А. В.
Пользователь: avbobylev
Дата подписания: 15.12.2021

А. В. Бобылев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Казарцев Д. Н.
Пользователь: kazartcevdn
Дата подписания: 15.12.2021

Д. Н. Казарцев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
к.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Гордеев Е. Н.
Пользователь: gordeeven
Дата подписания: 15.12.2021

Е. Н. Гордеев

Златоуст

1. Цели и задачи дисциплины

Цель – изучение общих законов, которым подчиняются движение и равновесие элементов строительных конструкций и возникающие при этом взаимодействия между ними, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения строительных механических систем. Задачи: – изучение механической компоненты современных архитектурных концепций естественнонаучной картины мира, в свете понятий и законов теоретической механики; – овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области строительной техники, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений в строительстве; – формирование устойчивых навыков по применению фундаментальных положений теоретической механики при научном анализе ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться в ходе создания новой строительной техники и технологий; – ознакомление студентов с историей и логикой развития новой строительной техники и технологий.

Краткое содержание дисциплины

В курсе теоретической механики изучается: законы движения и равновесия элементов строительных конструкций и строительных машин, находящихся под действием сил. Дисциплина излагает основы механики материальной точки, системы материальных точек и твердого тела. Теоретическая механика является базовым для последующих специальных технических дисциплин по направлению "Строительство".

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов в механике Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов в механике Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологий в механике
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Знает: основные понятия, расчетные схемы и методы расчета элементов конструкций, используемые в технической механике и далее в дисциплинах профессионального цикла Умеет: практически использовать методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и в повседневной жизниприменять понятия, теоремы и методы при решении прикладных задач; решать конкретные задачи в профессиональной деятельности; оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики;

	определять внутренние усилия и напряжения, возникающие в стержневых элементах конструкций при различных внешних силовых воздействиях; оценивать прочностную и деформационную надежность стержневого элемента конструкции Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем; расчета стержневых элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10 Математический анализ, 1.О.15 Химия, 1.О.09 Алгебра и геометрия, 1.О.17 Начертательная геометрия, 1.О.12 Физика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.12 Физика	Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, основные физические явления иосновные физические законы в областимеханики, термодинамики, электричества имагнетизма, оптики и атомной физики;границы их применимости, примененииезаконов в важнейших практическихприложениях; основные физические величиныи физические константы, их определение,смысл, способы и единицы их измерения;фундаментальные физические опыты и ихроль в развитии науки; назначение ипринципы действия важнейших физическихприборов; Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, практически использовать методытеоретического и экспериментальногоисследования в профессиональнойдеятельности и в повседневной жизниобъяснить основные наблюдаемыеприродные и техногенные явления и эффектыс позиций фундаментальных физическихвзаимодействий; указать, какие законыописывают данное явление или эффект;записывать уравнения для

	физическихвеличин в системе СИ; работать с приборами иоборудованием современной физическойлаборатории; использовать различныеметодикифизических измерений и обработкиэкспериментальных данных; Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологий, практически использовать методытеоретического и экспериментальногоисследования в профессиональнойдеятельности и в повседневной жизни; решатьзадачи дисциплин естественнонаучного циклас использованием справочного материала
1.О.10 Математический анализ	Знает: математическую интерпретацию основных физических явлений и процессов, фундаментальныеосновы математики, включая математическийанализ, необходимые для освоения другихдисциплин и самостоятельного приобретения знаний Умеет: выявлять, формулировать и объяснять математические основы физических явлений и процессов, фундаментальныеосновы математики, включая математическийанализ, необходимые для освоения другихдисциплин и самостоятельного приобретения, применятьпонятия, теоремы и методы при решенииприкладных задач; решать конкретные задачив профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владения математической и естественно-научной терминологий, владения конкретнымипрактическими приемами и навыкамипостановки и решения математических задач,ориентированных на практическоеприменение при изучении дисциплинпрофессионального цикла;
1.О.17 Начертательная геометрия	Знает: методыпроецирования и построения изображенийгеометрических фигур; Умеет: анализировать форму предмета в натуре и почертежу; моделировать предметы по ихизображениям на основе методов построенияграфических изображений; решать различныепозиционные и метрические задачи,относящиеся к этим фигурам; Имеет практический опыт: решенияметрических задач, изображенияпроектируемых объектов на чертежах, а такжевладеть методами проецирования иизображения пространственных форм наплоскости проекций;
1.О.15 Химия	Знает: химическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, свойства химических элементов и ихсоединений, составляющих основустроительных материалов; основныехимические системы и физико-химическиепроцессы, лежащие в основе современнойтехнологии производства

	строительныхматериалов и конструкций; Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, практически использовать методытеоретического и экспериментальногоисследования в профессиональнойдеятельности и в повседневной жизни; решатьзадачи дисциплин естественнонаучного циклас использованием справочного материала, работать с приборами иоборудованием современной химическойлаборатории; использовать различныеметодики измерений в химии и обработкиэкспериментальных данных; применятьпонятия, теоремы и методы при решенииприкладных задач; решать конкретные задачив профессиональной деятельности;, оцениватькорректность поставленной задачи Имеет практический опыт: владения химической и естественно-научной терминологий, проведенияхимического эксперимента; организации ипроведении литературного поиска, в том числев глобальных компьютерных сетях, обработкеи обобщении его результатов, владения конкретнымипрактическими приемами и навыкамипостановки и решения математических задач,ориентированных на практическоеприменение при изучении дисциплинпрофессионального цикла
1.О.09 Алгебра и геометрия	Знает: фундаментальныезаконы алгебры и геометрии, математическую интерпретацию основных физических явлений и процессов Умеет: применятьметоды алгебры и геометрии при решениипрофессиональных задач;, выявлять, формулировать и объяснять математические основы физических явлений и процессов Имеет практический опыт: использования законовалгебры и геометрии при решениипрактических задач, владения математической и естественно-научной терминологий

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 110,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
Аудиторные занятия:	96	48	48

Лекции (Л)	48	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	24	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	105,25	53,75	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачёту, экзамену	41,5	0	41.5
Изучение тем, не выносимых на лекции	10	0	10
Расчетно-графические работы	53,75	53.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предмет теоретической механики, ее значение в строительной технике.	1	1	0	0
2	Введение в статику. Система сходящихся сил. Арочные стержневые несущие конструкции	6	2	4	0
3	Теория пар	6	2	4	0
4	Произвольная система сил	6	2	4	0
5	Плоская система сил	6	2	4	0
6	Центр параллельных сил. Центр тяжести	6	2	4	0
7	Введение в кинематику. Кинематика точки	7	3	4	0
8	Кинематика твёрдого тела в строительной технике	7	3	4	0
9	Сложное движение точки	7	3	4	0
10	Плоскопараллельное движение тела	7	3	4	0
11	Введение в динамику. Динамика материальной точки	6	2	4	0
12	Законы динамики. Основные теоремы динамики точки	6	3	3	0
13	Динамика системы материальных точек	6	5	1	0
14	Основные теоремы динамики системы, их применение в расчётах строительных машин	6	5	1	0
15	Аналитическая механика	6	5	1	0
16	Кинетостатика. Общее уравнение динамики	7	5	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Теоретическая механика и ее место среди естественных и технических наук. Объективный характер законов механики. Роль и значение аксиом и абстракций в механике. Основные исторические этапы развития механики.	1
2	2	Основные понятия и определения статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Сходящиеся силы. Определение равнодействующей сходящихся сил геометрическим и аналитическим способом. Равновесие сходящихся сил.	2
3	3	Момент силы относительно точки и оси, зависимость между силами.	2

		Аналитические выражения момента силы относительно осей координат. Пара сил. Момент пары (алгеброический и векторальный). Теорема об эквивалентных парах, лежащих в одной плоскости, теорема о переносе пары в параллельную плоскость. Сложение пар, лежащих в одной плоскости и пересекающихся плоскостях. Равновесие системы пар.	
4	4	Метод Пуансо. Приведение произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. Частные случаи приведения к данному центру. Равновесие произвольной системы сил. Частные случаи равновесия. Теорема Вариньона.	2
5	5	Приведение плоской системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент плоской системы. Частные случаи приведения. Теорема Вариньона. Равновесие плоской системы сил. Частные случаи равновесия. Равновесие рычага. Равновесие системы тел. Статически определимые и неопределимые задачи. Трение скольжения и качения. Равновесие при наличии трения.	2
6	6	Приведение системы параллельных сил к равнодействующей. Центр параллельных сил. Распределение силы. Центр тяжести. Способы определения центра тяжести тел. Координаты центра тяжести простейших линий, плоских фигур и тел.	2
7	7	Предмет кинематики. Механическое движение, система отсчета. Пространство и время, как формы существования материи. Способы задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки при векторном, координатном и естественном способах движения точки. Частные виды движения точки.	3
8	8	Поступательное движение тела. Теорема о поступательном движении тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Закон вращательного движения тела, его кинематические характеристики. Частные виды вращения. Линейная скорость и ускорение точки. Выражение линейной скорости и ускорения в виде векторного произведения. Рядовая зубчатая передача.	3
9	9	Понятие сложного движения точки. Абсолютное, относительное, переносное движение точки. Теорема сложения скоростей и ускорений. Теорема Кориолиса. Ускорение Кориолиса.	3
10	10	Определение плоскопараллеьного движения тела. Движение плоской фигуры в ее плоскости. Уравнения движения плоской фигуры. Теорема о непоступательном перемещении плоской фигуры. Разложение движения плоской фигуры на поступательное вместе с полюсом и вращательное вокруг полюса. Скорость точки плоской фигуры как геометрическая сумма двух скоростей. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей и мгновенный центр вращений. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Ускорение точки плоской фигуры как геометрическая сумма двух ускорений. Мгновенный центр ускорений точек плоской фигуры при помощи мгновенного центра ускорений.	3
11	11	Предмет динамики. Основные законы динамики. Две основные задачи динамики точки. Дифференциальные уравнения движения точки в неподвижной и подвижной системах отсчета. Интегрирование дифференциальных уравнений движения точки в простейших случаях (прямолинейное движение). Относительное движение точки. Колебательное движение точки.	2
12	12	Свободные, затухающие, вынужденные колебания точки. Основные теоремы динамики точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки, момента количества движения точки. Частные случаи. Работа постоянной и переменной силы. Аналитическое выражение элементарной работы. Мощность силы. Примеры вычисления работы. Теорема об изменении кинетической энергии точки.	3

13	13	Понятие системы. Классификация сил, действующих на систему. Центр масс системы. Момент инерции тела. Осевые, полярный, центробежные моменты инерции. Радиус инерции. Примеры вычисления моментов инерции тел. Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей.	5
14	14	Количество движения системы, выражение его через скорость центра масс. Теоремы об изменении количества движения системы и о движении центра масс. Частные случаи. Кинетический момент системы. Теорема об изменении кинетического момента системы. Сохранение кинетического момента системы. Кинетический момент вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия твердого тела при поступательном и плоскопараллельном движениях. Теорема об изменении кинетической энергии системы.	5
15	15	Возможные перемещения системы. Степени свободы системы. Возможная работа. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений.	5
16	16	Силы инерции. Принцип Даламбера для точки и для системы точек. Уравнения динамического равновесия. Приведение сил инерции точек тела к простейшему виду при поступательном, вращательном и плоскопараллельном движении тела. Определение динамических реакций. Общее уравнение динамики. Обобщенные координаты. Обобщенные силы. Уравнения равновесия и уравнения движения системы в обобщенных координатах (или уравнения Лагранжа второго рода).	5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Введение в статику. Системы сходящихся сил. Уравнение равновесия сил. Решение задач.	4
2	3	Теория пар. Равновесие системы пар. Уравнение равновесие моментов. Решение задач.	4
3	4	Произвольная система сил в плоскости. Условия равновесия. Решение задач.	4
4	5	Произвольная система сил в пространстве. Общий случай равновесия. Решение задач.	4
5	6	Центр параллельных сил. Центр тяжести линии, площади, объема. Решение задач.	4
6	7	Введение в кинематику. Кинематика точки. Уравнения движения точки. Решение задач.	4
7	8	Кинематика твердого тела. Простые виды движения. Решение задач.	4
8	9	Кинематика твердого тела. Сложное движение. Решение задач.	4
9	10	Сложное движение точки. Решение задач.	4
10	11	Дифференциальные уравнения движения точки. Решение задач.	4
11	12	Применение основных теорем динамики точки. Решение задач.	3
12	13	Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного, сложного движения твердого тела. Решение задач.	1
13	14	Применение основных теорем динамики системы в решение задач механики.	1
14	15	Использование принципов Лагранжа и Даламбера в решение задач динамики и статики.	1
15	16	Метод кинетостатики. Решение задач с помощью общего уравнения динамики.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачёту, экзамену	[1] [2]	4	41,5
Изучение тем, не выносимых на лекции	[1] [2]	4	10
Расчетно-графические работы	[1],[2]	3	53,75

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Проме-жуточная аттестация	Статика	-	5	Задача решена без ошибок-5 Задача решена с 1 ошибкой-4 Задача решена с 2 ошибками-3 Более 2 ошибок в задаче-2	зачет
2	4	Проме-жуточная аттестация	РГР: К1,К2,К3,К7,Д1,Д5,Д10,Д11.	-	10	РГР К1,К2,К3,К7; Д1,Д5,Д10,Д11.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
УК-1	Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов в механике		+
УК-1	Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов в механике		+
УК-1	Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологий в механике		+
ОПК-1	Знает: основные понятия, расчетные схемы и методы расчета элементов конструкций, используемые в технической механике и далее в дисциплинах профессионального цикла	+	
ОПК-1	Умеет: практически использовать методы теоретического и экспериментального	+	

	исследования в профессиональной деятельности и в повседневной жизнипримeнять понятия, теоремы и методы при решении прикладных задач; решать конкретные задачи в профессиональной деятельности; оценивать корректность поставленной задачи; применять основные законы теоретической механики; определять внутренние усилия и напряжения, возникающие в стержневых элементах конструкций при различных внешних силовых воздействиях; оценивать прочностную и деформационную надежность стержневого элемента конструкции		
ОПК-1	Имеет практический опыт: владения методами математического моделирования статического, кинематического и динамического состояния механических систем; расчета стержневых элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость	+	

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики [Текст] : учеб. для втузов / С. М. Тарг. - 12-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2001. - 416 с. : ил.
2. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики : статика, кинематика, динамика [Текст] : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. - 8-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2001. - 764 с. : ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Известия ВУЗов

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Зайнетдинов Р.И., Казарцев Д.Н. Теоретическая механика: Учебное пособие для студен-тов заочной формы обучения. – Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2012.
2. Казарцев Д.Н., Зайнетдинов Р.И., Зизин И.М. Теоретическая механика: Сборник зада-ний. – Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2012.
3. Казарцев Д.Н. Теоретическая механика. Статика, Кинематика, Динамика: Учебное пособие. - Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2016.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Казарцев Д.Н. Теоретическая механика. Статика, Кинематика, Динамика: Учебное пособие. - Челябинск, издательский центр ЮУрГУ, 2016.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в	Библиографическое описание

		электронной форме	
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/29. — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кепе, О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93687. — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	403 (2)	ASUS P5KPLCM Intel Core 2Duo 2418 MHz 512 ОЗУ 120 GB RAM – 10 шт. Монитор Samsung Sync Master 743N 17’’ LCD – 10 шт. Лицензионные: Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно) MS Windows: 43807***, 41902***. Свободно распространяемые: Open Office; Mozilla Firefox; Adobe Reader
Практические занятия и семинары	215 (1)	Отсутствует
Лекции	215 (1)	Отсутствует