МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет технологии конструкционных материалов

УТВЕРЖДЕНО
Факультет технологии конструкционных материалов
Декан Крохалев А.В.
16.06.2021 г.

Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Динамика и прочность машин**

Учебный план Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль **Литейное производство черных и цветных металлов**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: зачеты 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**3(2.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.25	64.25	64.25	64.25
Сам. работа	43.75	43.75	43.75	43.75
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Вершинина Ирина Петровна ктн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Теоретическая механика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

составлена на основании учебного плана:
Направление 22.03.02 Металлургия

Профиль: Литейное производство черных и цветных металлов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Динамика и прочность машин

номер протокола 2021 г.
Зав. кафедрой Брискин Евгений Самуилович

СОГЛАСОВАНО:
Факультет технологии конструкционных материалов
Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от
16.06.2021 г. № 9

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Цель изучения дисциплины «Теоретическая механика»: Получение обучающимися фундаментальных знаний в области механического движения, равновесия материальных тел и возникающих между ними взаимодействиях, а также овладение основными алгоритмами исследования равновесия и движения механических систем.
Основные задачи изучения дисциплины:
– усвоить основные законы механического движения и равновесия материальных тел;
– научиться анализировать и объяснять механические явления исходя из законов и теорем теоретической механики;
– уметь применять основные законы и методы теоретической механики к решению инженерных задач;
– приобрести навыки решения типовых задач по статике, кинематике и динамике;
– научиться методам построения математических моделей, оценивать их значение и относительность пределов применения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Математика
2.1.2	Информатика
2.1.3	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.4	Информационная культура студента
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Техническая механика (детали машин)
2.2.2	Основы проектной деятельности
2.2.3	Конструирование и производство технологической оснастки
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1: Осуществляет поиск и отбор информации в областях естественно-научных, технических и гуманитарных знаний
Результаты обучения: Студент умеет осуществлять поиск и отбор информации в области теоретической механики.
УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
Результаты обучения: Студент умеет рассматривать возможные варианты решения задачи в области теоретической механики, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.3: Грамотно и логично обосновывает решения, принятые в результате системного анализа информации
Результаты обучения: Студент умеет грамотно и логично обосновывать решения, принятые в результате системного анализа информации а области теоретической механики.
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-1.1: Знает основы математики, физики, химии, вычислительной техники и программирования (информатики)
Результаты обучения: Студент знает основные законы, теоремы и методы теоретической механики.
ОПК-1.2: Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Результаты обучения: Студент умеет применять основные законы, теоремы и методы теоретической механики при решении технических задач.
ОПК-1.3: Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Результаты обучения: Студент владеет навыками использования законов механики при расчете технологического оборудования и отдельных узлов под действием на них различных внешних динамических факторов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Обучение**			
1.1	Статика /Тема/	3	0	

1.1.1	Предмет статики. Основные понятия статики. Исходные положения (аксиомы) статики. Связи и реакции связей. Основные виды связей и их реакции. Проекция силы на ось и на плоскость. Моменты силы относительно центра (точки) и оси. Пара сил. Момент пары. Эквивалентность пар. Сложение пар сил. Условия равновесия системы пар. Теорема о приведении произвольной системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Векторные условия равновесия произвольной системы сил. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей. /Лек/	3	2	З
1.1.2	Система сил произвольно расположенных на плоскости. Вычисление главного вектора и главного момента плоской системы сил. Сосредоточенные силы и распределенные нагрузки. Аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. Статически определимые и статически неопределимые системы. Равновесие при наличии сил трения. Трение скольжения при покое (сцепление) и при движении. Коэффициент трения. Угол и конус трения. Область равновесия. Трение качения; коэффициент трения качения. /Лек/	3	2	К, Ко, З
1.1.3	Произвольная система сил. Зависимость между моментами силы относительно оси и относительно центра находящегося на этой оси. Вычисление главного вектора и главного момента произвольной системы сил. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Зависимость между главными моментами системы сил относительно двух произвольно выбранных центров. Инварианты системы сил. Частные случаи приведения произвольной системы сил. /Лек/	3	2	К, Ко, З
1.1.4	Равновесие произвольной плоской системы сил. Равновесие системы тел. /Пр/	3	4	К, Ко, З
1.1.5	Равновесие произвольной пространственной системы сил. /Пр/	3	2	К, Ко, З
1.1.6	Подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	3	6	Ко, З
1.1.7	Выполнение контрольной работы. /Ср/	3	4	К, Ко
1.1.8	Контрольный опрос по теме"Статика". /Пр/	3	2	Ко, З
1.2	Кинематика /Тема/	3	0	
1.2.1	Предмет кинематики. Пространство и время в классической механике. Система отсчета. Задачи кинематики. Векторный, координатный и естественный способы задания движения точки. Векторы скорости и ускорения точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Скорость и ускорение точки в проекциях на оси естественного трехгранника, касательное и нормальное ускорение точки. /Лек/	3	2	З
1.2.2	Кинематика твердого тела. Виды движений твердых тел. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращательное движение твердо-го тела вокруг неподвижной оси. Уравнение вращательного движения тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Скорость и ускорение точки твердого тела вращающегося вокруг неподвижной оси. Векторы угловой скорости и углового ускорения тела. Выражение скорости точки вращающегося тела и ее касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений. /Лек/	3	2	К, Ко, З
1.2.3	Плоскопараллельное движение твердого тела. Независимость угловой скорости и углового ускорения фигуры от выбора полюса. Определение скорости любой точки плоской фигуры. Теорема о проекциях скоростей двух точек фигуры. Мгновенный центр скоростей определение с его помощью скоростей точек плоской фигуры. Определение ускорений точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений. Кинематический расчет плоского механизма. /Лек/	3	2	К, Ко, З
1.2.4	Сложное движение точки. Составляющие сложного движения точки: относительное и переносное движение. Теорема о сложении скоростей. Кинематическая теорема Кориолиса. Определение Кориолисова ускорения. /Лек/	3	2	К, Ко, З
1.2.5	Кинематический расчет плоского механизма. /Пр/	3	4	К, Ко, З
1.2.6	Сложное движение точки. /Пр/	3	2	К, Ко, З
1.2.7	Подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	3	6	Ко, З
1.2.8	Выполнение контрольной работы. /Ср/	3	4	К, Ко
1.2.9	Контрольный опрос по теме "Кинематика". /Пр/	3	4	Ко, З

1.3	Динамика /Тема/	3	0	
1.3.1	Предмет динамики. Основные понятия и определения. Законы классической механики или законы Галилея-Ньютона. Инерциальная система отсчета. Задачи динамики. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в декартовых координатах и в проекциях на оси естественного трехгранника. Две основные задачи динамики материальной точки. /Лек/	3	2	К, З
1.3.2	Механическая система. Центр масс системы и его координаты. Классификация сил действующих на механическую систему: силы внешние и внутренние задаваемые (активные) силы и реакции связей. Свойства внутренних сил. 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. /Лек/	3	2	З
1.3.3	Общие теоремы динамики и их значение. Количество движения точки и системы. Элементарный импульс и импульс силы за конечный промежуток времени. Теорема об изменении количества движения точки в дифференциальной и конечной формах. Теорема об изменении количества движения системы в дифференциальной и конечной формах. Теорема о движении центра масс системы. /Лек/	3	2	Ко, З
1.3.4	Момент количества движения точки относительно центра и оси. Теорема об изменении момента количества движения точки. Главный момент количества движения или кинетический момент механической системы относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела относительно оси вращения. Теорема об изменении кинетического момента системы. Дифференциальные уравнения поступательного, вращательного и плоско-параллельного движений твердого тела. /Лек/	3	2	К, Ко, З
1.3.5	Кинетическая энергия материальной точки и механической системы. Вычисление кинетической энергии твердого тела в различных случаях его движения. Элементарная работа силы; ее аналитическое выражение. Работа силы на конечном пути. Работа силы тяжести силы упругости и силы тяготения. Мощность. Теорема об изменении кинетической энергии точки в дифференциальной и конечной формах. Теорема об изменении кинетической энергии системы в дифференциальной и конечной формах. /Лек/	3	4	К, Ко, З
1.3.6	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. /Пр/	3	2	К, З
1.3.7	Общие теоремы динамики механической системы. /Пр/	3	6	К, Ко, З
1.3.8	Подготовка к текущему контролю успеваемости. /Ср/	3	6	Ко, З
1.3.9	Выполнение контрольной работы. /Ср/	3	4	К, Ко
1.3.10	Контрольный опрос по теме "Динамика". /Пр/	3	4	Ко, З
1.4	Аналитическая механика /Тема/	3	0	
1.4.1	Связи и их классификация. Возможные перемещения системы. Идеальные связи. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей и к простейшим машинам. Принцип Даламбера-Лагранжа; общее уравнение динамики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах (уравнения Лагранжа второго рода). /Лек/	3	6	К, З
1.4.2	Аналитическая механика /Пр/	3	2	К, З
1.4.3	Самостоятельная работа студентов. /Ср/	3	6	
1.4.4	Выполнение контрольной работы. /Ср/	3	4	К
2	**Раздел 2. Промежуточная аттестация**			
2.1	Зачет /Тема/	3	0	
2.1.1	Подготовка к зачету. /Ср/	3	3.75	З
2.1.2	Контактная работа с ППС. /КоРа/	3	0.25	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС представлен в Приложении к рабочей программе.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Брискин Е. С.	Методы теоретической механики: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 1996	
Л.2	Никитин Н. Н.	Курс теоретической механики: учеб. для студ.	М.: Высш. шк., 1990	
Л.3	Брискин Е. С., Гончаров А. А., Жога А. А.	Элементы аналитической механики: учеб. пособие	Волгоград: РПК "Политехник", 2002	
Л.4	Брискин Е. С., Гончаров А. А., Жога В. В., Шурыгин В. А., Фролова Н. Е., Шаронов Н. Г., Покровский Д. Н.	Общие теоремы динамики механической системы: учеб. пособие	Волгоград: РПК "Политехник", 2006	
Л.5	Яблонский А. А.	Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учеб. пособие	М.: Интеграл-Пресс, 2007	
Л.6	Яблонский А. А., Никифорова В. М.	Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учеб. пособие	М.: Интеграм-Пресс, 2007	
Л.7	Шульга П. М., Гончаров А. А., Шаронов Н. Г.	Плоское движение тела (кинематика): учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	
Л.8	Вершинина И. П., Гончаров А. А., Шаронов Н. Г.	Сборник семестровых заданий по теоретической механике. Статика и кинематика: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2011	
Л.9	Вершинина И. П., Шурыгин В. А.	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.10	Гончаров А. А., Шурыгин В. А.	Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальные уравнения простейших движений твердых тел: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	
Л.11	Вершинина И. П., Чернышев В. В.	Сборник семестровых заданий по теоретической механике. Динамика: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2017	
Л.12	Вершинина И. П., Жога В. В., Чернышев И. В.	Методы расчета динамических параметров механических систем: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.13	Мещерский И. В.	Задачи по теоретической механике: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/book/115729?category=930

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Windows
6.3.1.2	Microsoft Power Point
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Информационно-библиотечный центр ВолгГТУ, http://library.vstu.ru/
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) университета, http://eos.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации./Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в ЭИОС университета (читальный зал информационно-библиотечного центра).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестация ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переаттестация ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных курсах материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, подготовку к промежуточной аттестации, выполнение заданий контрольной работы.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.