



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

УТВЕРЖДЕНО
Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства
Декан Поляков Владимир Геннадьевич
30.05.2024 г.

Теоретическая механика

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Строительная механика**

Учебный план 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль **Морские нефтегазовые сооружения**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**
Виды контроля в экзамены 2
семестрах: зачеты 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	2(1.2)		3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	32	32	16	16	48	48
Итого ауд.	64	64	32	32	96	96
Контактная работа	64.35	64.35	32.25	32.25	96.6	96.6
Сам. работа	44	44	39.75	39.75	83.75	83.75
Часы на контроль	35.65	35.65	0	0	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	72	72	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Калиновский С.А. к.т.н.

Рецензент(ы):

(при наличии)

к.т.н, доцент, Габова В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Теоретическая механика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль: Морские нефтегазовые сооружения

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительная механика

номер протокола 2023 г.

Зав. кафедрой Душко Олег Викторович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Председатель НМС факультета: Полякова Владимира Геннадьевича

Протокол заседания НМС от

30.05.2024 г. № 8

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью изучения дисциплины является изучение студентами тех общих законов, которым подчиняются движение и равновесие материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами. На данной основе становится возможным построение и исследование механико-математических моделей, адекватно описывающих разнообразные механические явления. При изучении теоретической механики вырабатываются навыки практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения систем твёрдых тел.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	«Физика»
2.1.2	«Высшая математика»
2.1.3	Начертательная геометрия
2.1.4	Основы информационной культуры
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Механика грунтов
2.2.2	Механика жидкости и газа
2.2.3	Строительная механика
2.2.4	Теория машин и механизмов
2.2.5	Техническая механика (детали машин и основы конструирования)
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	
<i>ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности</i>	
Результаты обучения: -	
<i>ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования</i>	
Результаты обучения: Знать: - основные виды нагрузок и воздействий, прикладываемых к сооружению. Уметь: - преобразовывать системы сил, представляющие собой совокупность действующих на сооружение нагрузок, и приводить их к простейшему виду; - составлять уравнения равновесия и определять реакции связей, наложенных на данное материальное тело; Владеть: - понятиями о нагрузках и воздействиях на механические системы (в частности конструкции зданий и сооружений); - методами решения задач, связанных с определением параметров работы механических сооружений в условиях заданных нагрузок.	
<i>ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований</i>	
Результаты обучения: -	

<i>ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического (их) уравнения(й)</i>				
<p>Результаты обучения: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные представления о природе основных механических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи; - основные законы механики, лежащие в основе современной техники и технологии; - связь теоретической механики с другими науками, роль законов механики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать основные законы механики; - применять знания о механических свойствах объектов и явлений в практической деятельности; - использовать законы механики для решения прикладных задач. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками описания основных механических процессов; - навыками решения типовых задач механики. 				
<i>ОПК-1.5: Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности</i>				
Результаты обучения: -				
<i>ОПК-1.6: Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии</i>				
<p>Результаты обучения: Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математический аппарат векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа, используемый в теоретической механике; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять знания математического аппарата для определения условий равновесия механических систем и определения реакций связей; - использовать законы механики для изучения и определения параметров движения механических систем. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками описания основных механических процессов, используя существующий математический аппарат; - навыками решения типовых задач механики, основываясь на понятиях векторной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления. 				
<i>ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа</i>				
Результаты обучения: -				
<i>ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами</i>				
Результаты обучения: -				
<i>ОПК-1.9: Решение инженерно-геометрических задач графическими способами</i>				
Результаты обучения: -				
<i>ОПК-1.10: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды</i>				
Результаты обучения: -				
<i>ОПК-1.11: Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях</i>				
Результаты обучения: -				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение. 2 семестр.			
1.1	Часть 1. Статика. /Тема/	2	0	
1.1.1	Предмет и основные понятия теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия: сила и система сил; равнодействующая системы сил; проекция силы на ось и на плоскость; две основные задачи статики; аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи и их реакции. /Лек/	2	2	Э
1.1.2	Предмет и основные понятия теоретической механики. Предмет статики. Основные понятия: сила и система сил; равнодействующая системы сил; проекция силы на ось и на плоскость; две основные задачи статики; аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Связи и их реакции. /Ср/	2	2	Э

1.1.3	Сходящая система сил: приведение к простейшему виду и условия равновесия. /Лек/	2	2	Э
1.1.4	Равновесие тел под действием сходящейся системы сил. /Пр/	2	2	Э
1.1.5	Сходящая система сил: приведение к простейшему виду и условия равновесия. /Ср/	2	2	Э
1.1.6	Система параллельных сил. Пара сил. Векторный и алгебраический момент пары сил. Система пар сил: приведение к простейшему виду и условия равновесия. Момент силы относительно центра. Произвольная плоская система сил и её условия равновесия. Теорема Вариньона. /Лек/	2	4	Э
1.1.7	Равновесие тела под действием системы параллельных сил и произвольной плоской системы сил. /Пр/	2	4	Э
1.1.8	Определение реакций опор в балках и криволинейных брусках. /Ср/	2	4	Э, РГР
1.1.9	Расчёт ферм. /Лек/	2	4	Э
1.1.10	Расчёт плоских ферм. /Пр/	2	4	Э
1.1.11	Расчёт плоских ферм. /Ср/	2	4	Э
1.1.12	Системы тел. /Лек/	2	2	Э
1.1.13	Определение реакций связей в составных конструкциях. /Пр/	2	4	Э
1.1.14	Определение реакций связей в составных конструкциях. /Ср/	2	6	Э, РГР
1.1.15	Равновесие тел с учётом трения. /Лек/	2	2	Э
1.1.16	Определение равновесия системы тел с учётом сил трения. /Пр/	2	2	Э
1.1.17	Определение равновесия системы тел с учётом сил трения. /Ср/	2	2	Э
1.1.18	Момент силы относительно оси. Произвольная пространственная система сил: приведение к простейшему виду и условия равновесия. /Лек/	2	2	Э
1.1.19	Равновесие тела под действием произвольной пространственной системы сил. /Пр/	2	4	Э
1.1.20	Определение реакций опор в конструкциях, находящихся под действием пространственных систем сил. /Ср/	2	4	Э, РГР
1.1.21	Центр параллельных сил. Центр тяжести твёрдого тела. /Лек/	2	2	Э
1.1.22	Определение положения центра тяжести плоской фигуры. /Пр/	2	2	Э
1.1.23	Определение положения центра тяжести. /Ср/	2	2	Э
1.2	Часть 2. Кинематика. /Тема/	2	0	
1.2.1	Предмет и основные понятия кинематики. Кинематика точки. /Лек/	2	4	Э
1.2.2	Определение скорости и ускорения точки по заданным уравнениям её координат. /Пр/	2	2	Э
1.2.3	Основные понятия кинематики точки. Скорость и ускорение точки. /Ср/	2	2	Э
1.2.4	Кинематика твёрдого тела. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. /Лек/	2	2	Э
1.2.5	Поступательное и вращательное движение твёрдых тел. /Пр/	2	2	Э
1.2.6	Поступательное и вращательное движение твёрдых тел. /Ср/	2	4	Э
1.2.7	Сферическое движение твёрдого тела. Движение свободного тела. /Лек/	2	2	Э
1.2.8	Сферическое движение твёрдого тела. Движение свободного тела. /Пр/	2	2	Э
1.2.9	Сферическое движение твёрдого тела. Движение свободного тела. /Ср/	2	2	Э
1.2.10	Плоскопараллельное движение твёрдого тела. /Лек/	2	2	Э
1.2.11	Кинематический анализ плоского механизма. Определение скоростей и ускорений точек тела при плоскопараллельном движении. /Пр/	2	2	Э
1.2.12	Определение скоростей и ускорений точек тела при плоскопараллельном движении. /Ср/	2	6	Э, РГР
1.2.13	Сложное движение точки. /Лек/	2	2	Э
1.2.14	Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки. /Пр/	2	2	Э
1.2.15	Определение абсолютной скорости и абсолютного ускорения точки. /Ср/	2	4	Э, РГР
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация. 2 семестр.			
2.1	Экзамен. /Тема/	2	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	35.65	
2.1.2	Экзамен. /КоПа/	2	0.35	
3	Раздел 3. Обучение. 3 семестр.			
3.1	Часть 3. Динамика. /Тема/	3	0	

3.1.1	Предмет, основные понятия и две основные задачи динамики. Динамики материальной точки: основные законы (законы Галилея-Ньютона), дифференциальные уравнения движения материальной точки, решение двух основных задач динамики материальной точки. Классификация сил. Динамика несвободной материальной точки. /Лек/	3	2	3
3.1.2	Дифференциальные уравнения движения материальной точки. /Пр/	3	2	3
3.1.3	Основные понятия динамики для материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. /Ср/	3	4	3, РГР
3.1.4	Общие теоремы динамики материальной точки: импульс силы, количество движения материальной точки, теорема об изменении количества движения; кинетический момент материальной точки относительно центра и оси, теорема об изменении кинетического момента; работа и мощность силы, кинетическая энергия материальной точки, теорема об изменении кинетической энергии. Закон сохранения механической энергии. Принцип Даламбера для материальной точки. /Лек/	3	2	3
3.1.5	Общие теоремы динамики материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки /Пр/	3	2	3
3.1.6	Общие теоремы динамики материальной точки. Принцип Даламбера для материальной точки /Ср/	3	5	3, РГР
3.1.7	Динамика механической системы. Масса и центр масс системы. Осевой момент инерции тела, его геометрический и физический смысл. /Лек/	3	2	3
3.1.8	Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальные уравнения поступательного вращательного и плоского движений твердого тела. /Пр/	3	2	3
3.1.9	Динамика механической системы. Масса и центр масс системы. Осевой момент инерции тела, его геометрический и физический смысл. /Ср/	3	2	3
3.1.10	Общие теоремы динамики механической системы. Теорема о движении центра масс, законы сохранения движения центра масс, дифференциальные уравнения поступательного движения тела. Количество движения механической системы, теорема об изменении количества движения, законы сохранения количества движения. Кинетический момент механической системы и твердого тела, теорема об изменении кинетического момента, законы сохранения кинетического момента, дифференциальные уравнения вращательного движения твердого тела. Теорема об изменении кинетического момента в относительном движении. /Лек/	3	2	3
3.1.11	Работа внутренних и внешних сил твердого тела. Неизменяемая механическая система. Кинетическая энергия механической системы и твердого тела, теорема об изменении кинетической энергии системы, закон сохранения механической энергии. /Лек/	3	2	3
3.1.12	Теорема о движении центра масс механической системы. Теорема об изменении количества движения механической системы. Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Дифференциальные уравнения поступательного вращательного и плоского движений твердого тела. /Ср/	3	4	3
3.1.13	Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы. /Пр/	3	2	3
3.1.14	Применение теоремы об изменении кинетической энергии механической системы. /Ср/	3	4	3, РГР
3.1.15	Принцип Даламбера и метод кинетостатики для механической системы. /Лек/	3	2	3
3.1.16	Применение принципа Даламбера. /Пр/	3	2	3
3.1.17	Применение принципа Даламбера. /Ср/	3	4	3
3.1.18	Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики. /Лек/	3	2	3
3.1.19	Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики. /Пр/	3	4	3
3.1.20	Принцип возможных перемещений и общее уравнение динамики. /Ср/	3	6	3, РГР
3.1.21	Теория удара. Ударная сила и ударный импульс. Основное уравнение теории удара для материальной точки. Коэффициент восстановления. Удар материальной точки о неподвижную гладкую поверхность. Теорема об изменении количества движения механической системы в теории удара. Прямой центральный удар двух тел. /Лек/	3	2	3

3.1.22	Применение основ теории удара. /Пр/	3	2	3
3.1.23	Применение основ теории удара. /Ср/	3	2	3
4	Раздел 4. Промежуточная аттестация. 3 семестр.			
4.1	Зачёт. /Тема/	3	0	
4.1.1	Подготовка к зачёту /Ср/	3	8.75	
4.1.2	Зачёт. /КоРа/	3	0.25	

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

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.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. Контролируемые разделы дисциплины - темы 1.1, 1.2, 3.1.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ОПК-1: контролируемые разделы - темы 1.1, 1.2, 3.1; оценочные средства - контрольная работа, расчётно-графическая работа, экзамен, зачёт.

3. Описание шкал оценивания

3.1 Оценочное средство - расчётно-графическая работа

Расчётно-графическая работа №1

55-60 Расчётно-графическая работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок)

48-54 Расчётно-графическая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания)

41-47 Расчётно-графическая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания)

0-40 Расчётно-графическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки)

Расчётно-графическая работа №2

55-60 Расчётно-графическая работа выполнена на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок)

48-54 Расчётно-графическая работа выполнена на хорошем уровне (имеются незначительные замечания)

41-47 Расчётно-графическая работа выполнена на удовлетворительном уровне (работа в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания)

0-40 Расчётно-графическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (работа отсутствует, выполнена с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки)

3.2. Оценочное средство - экзамен:

35-40 Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)

25-34 Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)

15-24 Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

менее 15 Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %).

3.3. Оценочное средство - зачёт:

35-40 Ответы на вопросы к зачёту выполнены на высоком уровне (ответы на 90-100% правильные)

25-34 Ответы на вопросы к зачёту выполнены на хорошем уровне (ответы на 70-89 % правильные)

15-24 Ответы на вопросы к зачёту вопросы выполнены на удовлетворительном уровне (ответы на 50 -69 % правильные)

менее 15 Ответы на экзаменационные вопросы выполнены на неудовлетворительном уровне (ответы правильные менее, чем на 50 %).

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

4.1. Расчётно-графическая работа.

Расчётно-графическая работа №1

1) Определить реакции опор балок и рам, находящихся под действием произвольной плоской системы сил - 3 задачи;

2) Определить реакции внешних и внутренних связей составной рамы, находящейся под действием произвольной плоской системы сил - 1 задача;

3) Определить опорные реакции сплошной однородной плиты, находящейся под действием произвольной пространственной системы сил (или реакции в подшипниках вала, находящегося под действием произвольной

пространственной системы сил) - 2 задачи.

4) Определить абсолютную скорость и абсолютное ускорение некоторой точки М при её сложном движении по поверхности движущегося тела D в заданный момент времени $t = t_1$. Движения тела D, в зависимости от вида, задаются уравнениями в виде $x = x(t)$ или $\varphi = \varphi(t)$. Движение точки М, относительно движущегося тела D, задано уравнениями вида $S = OM = S(t)$ или $\varphi = \varphi(t)$. Во всех задачах линейные координаты (x , OM , S) задаются в метрах, φ - в радианах. К данному заданию прикладываются схемы где обозначены x , $S = OM$, φ). Положительное значение координаты $S = OM$ отсчитывается от точки О в сторону ближайшего, указанного на рисунке, положения точки М - 1 задача.

5) Определить угловую скорость и скорости отдельных точек одного из колёс плоского зубчатого или планетарного механизма - 1 задача.

6) Для заданного положения кривошипно-шатунного механизма при заданной угловой скорости и угловом ускорении одного из звеньев (или его скорости и ускорения при поступательном движении) определить скорости и ускорения точек других звеньев а также угловые скорости угловые ускорения звеньев, которым эти точки принадлежат - 1 задача. Расчётно-графическая работа №2.

1) Решить задачу о движении материальной точки под действием заданных сил посредством составления и интегрирования дифференциальных уравнений движения материальной точки - 1 задача.

2) Решить задачу о движении материальной точки под действием заданных сил посредством применения общих теорем динамики - 2 задачи.

3) Решить задачу о движении механической системы под действием заданных сил посредством применения общих теорем динамики - 2 задачи.

4) Решить задачу о движении материальной точки под действием заданных сил посредством применения принципа Даламбера - 1 задача.

5) Решить задачу о движении механической системы под действием заданных сил посредством применения принципа Даламбера - 1 задача.

6) Определить реакции внешних связей составной рамы посредством применения принципа возможных перемещений - 1 задача.

4.3 Экзамен

Промежуточная аттестация по дисциплине – экзамен – проводится письменно в виде письменных ответов на вопросы. Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и задачу: по одному из разделов «Статика», «Кинематика». Время подготовки – 90 минут.

Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:

Раздел Статика

1. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, материальная точка, сила, равнодействующая. Силы внешние и внутренние.
2. Различные виды уравнений равновесия.
3. Аксиомы статики.
4. Равновесие плоской системы параллельных сил.
5. Связи и реакции связей.
6. Статически определенные и статически неопределенные задачи.
7. Основные виды связей и их реакции.
8. Причины, вызывающие силы трения скольжения и качения.
9. Геометрический и аналитический способы сложения сил.
10. Свойства силы трения скольжения.
11. Сходящиеся силы.
12. Фермы.
13. Равнодействующая сходящихся сил.
14. Определение усилий в стержнях фермы способом вырезания узлов и способом Риттера.
15. Теорема о равновесии трех непараллельных сил.
16. Момент силы относительно оси.
17. Уравнения равновесия системы сходящихся сил.
18. Момент силы относительно координатных осей.
19. Момент силы относительно точки как вектор.
20. Зависимость между моментом силы относительно оси и относительно точки, лежащей на этой оси.
21. Пара сил.
22. Вычисление главного вектора и главного момента произвольной системы сил.
23. Момент пары сил как вектор.
24. Зависимость между главными моментами системы относительно двух произвольно выбранных центров.
25. Свойства пар сил.
26. Инварианты системы сил.
27. Условия равновесия системы пар сил.
28. Частные случаи приведения произвольной системы сил к центру.
29. Теорема о переносе силы параллельно самой себе.
30. Уравнения равновесия произвольной системы сил.
31. Приведение системы сил к данному центру.
32. Уравнения равновесия пространственной системы параллельных сил.
33. Главный вектор и главный момент системы сил и их вычисление.
34. Центр параллельных сил и их свойства.

35. Частные случаи приведения плоской системы к данному центру.
36. Формулы для определения координат центра параллельных сил.
37. Теорема Вариньона о моменте равнодействующей.
38. Центр тяжести тела, объема, площади.
39. Аналитические условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
40. Формулы определения центров тяжести плоских фигур.

Раздел Кинематика

1. Две основные задачи кинематики точки. Прямолинейное движение точки, определение ее скорости и ускорения.
2. Различные способы задания движения точки.
3. Дифференцирование переменного вектора, свойства векторной производной.
4. Понятие о кривизне и радиусе кривизны линии. Естественные оси.
5. Определение скорости и ускорения точки при естественном задании ее движения.
6. Определение скорости и ускорения точки при векторном способе задания ее движения.
7. Определение скорости и ускорения точки при задании ее движения в декартовых и полярных координатах.
8. Поступательное движение твердого тела.
9. Определения скорости и ускорения тела при его вращении вокруг неподвижной оси.
10. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Выражение линейной скорости, касательного и нормального ускорений в виде векторных произведений.
11. Составное движение точки. Теорема сложения скоростей при переносном поступательном движении.
12. Теорема сложения ускорений при переносном поступательном движении.
13. Уравнения плоскопараллельного движения тела. Разложение этого движения на поступательное и вращательное.
14. Определение скоростей точек плоской фигуры. Мгновенный центр скоростей.
15. Различные случаи определения мгновенного центра скоростей.
16. Плоскопараллельное движение тела. Мгновенные центры скоростей и вращения плоской фигуры. Центроиды.
17. Мгновенный центр ускорений. Определение ускорений точек плоской фигуры.
18. Уравнения движения твердого тела, имеющего одну неподвижную точку (уравнения Эйлера).
19. Распределение скоростей в твердом теле с одной неподвижной точкой. Мгновенная ось вращения тела.
20. Распределение ускорений в твердом теле с одной неподвижной точкой.
21. Уравнения движения свободного твердого тела. Разложение движения тела на поступательное и вращательное.
22. Составное движение точки в общем случае. Теорема сложения скоростей.
23. Теорема сложения ускорений (теорема Кориолиса).
24. Величина и направление ускорения Кориолиса.

4.4. Зачет

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом зачета. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Зачет по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Независимо от формы проведения, зачет включает предварительную часть и окончательное собеседование.

4.3.1. При проведении зачёта в очной форме студенту выдаётся 2 вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 30 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерные вопросы, выносимые на зачет:

Раздел Динамика

1. Предмет, основные понятия и две основные задачи динамики.
2. Основные законы динамики свободной материальной точки: закон инерции Галилея и свойство инертности; закон связи между силой и ускорением и масса как мера инертных свойств.
3. Основные законы динамики свободной материальной точки: закон равенства действия и противодействия; закон независимости действия сил.
4. Дифференциальные уравнения движения материальной точки в координатной и естественной форме.
5. Первая основная задача динамики материальной точки и ее решение.
6. Вторая основная задача динамики материальной точки и ее решение. Начальные условия движения.
7. Пример решения второй основной задачи динамики материальной точки: падение материальной точки в среде с сопротивлением.
8. Интегрирование дифференциального уравнения прямолинейного движения материальной точки под действием постоянной силы.
9. Интегрирование дифференциального уравнения прямолинейного движения материальной точки под действием силы, зависящей от времени.
10. Интегрирование дифференциального уравнения прямолинейного движения материальной точки под действием силы, зависящей от координаты точки.
11. Интегрирование дифференциального уравнения прямолинейного движения материальной точки под действием силы, зависящей от скорости точки.
12. Основное уравнение динамики несвободной материальной точки. Особенности решения второй основной задачи динамики. Понятие об уравнениях связей.
13. Сила инерции материальной точки. Принцип Даламбера и метод кинетостатики для материальной точки.

14.	Импульс силы. Количество движения материальной точки. Теорема об изменении количества движения.
15.	Кинетический момент материальной точки относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента.
16.	Движение материальной точки по действием центральной силы. Секторная скорость. Закон площадей.
17.	Работа и мощность силы.
18.	Примеры вычисления работы силы тяжести материальной точки и упругой силы пружины.
19.	Кинетическая энергия материальной точки. Теорема об изменении кинетической энергии.
20.	Силовое поле. Потенциальное силовое поле и потенциальная энергия. Теорема о работе сил потенциального силового поля.
21.	Закон сохранения механической энергии материальной точки. Понятие о рассеивании механической энергии. Функция рассеивания и ее физический смысл.
22.	Динамика относительного движения материальной точки: основное уравнение, переносная и кориолисова силы инерции. Принцип относительности классической механики.
23.	Условие относительного равновесия материальной точки. Пример.
24.	Влияние вращения Земли на степень неинерциальности системы координат, связанной с ней.
25.	Механическая система. Классификация сил. Внешние и внутренние силы. Два свойства внутренних сил.
26.	Дифференциальные уравнения движения механической системы и их анализ.
27.	Масса и центр масс механической системы.
28.	Момент инерции тела относительно оси, его геометрический и физический смысл. Радиус инерции.
29.	Теорема Штейнера о моментах инерции относительно параллельных осей. Вычисление моментов инерции однородных тел простой геометрической формы.
30.	Момент инерции тела относительно произвольной оси. Центральные моменты инерции. Главные оси инерции и их свойства.
31.	Теорема о движении центра масс механической системы. Законы сохранения.
32.	Количество движения механической системы. Теорема об изменении количества движения. Законы сохранения.
33.	Кинематический момент механической системы относительно центра и оси. Теорема об изменении кинетического момента. Законы сохранения.
34.	Кинетический момент твердого тела при поступательном и вращательном движении.
35.	Теорема об изменении кинетического момента в относительном движении относительно центра масс.
36.	Дифференциальные уравнения движения твердого тела (поступательное, вращательное и плоское движения).
37.	Работа сил, приложенных к твердому телу. Неизменяемая механическая система.
38.	Кинетическая энергия механической системы. Теорема Кёнига (без доказательства).
39.	Кинетическая энергия твердого тела в различных случаях движения.
40.	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
41.	Принцип Даламбера и метод кинетостатики для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции механической системы.
42.	Главный момент сил инерции твердого тела в различных случаях движения.
43.	Принцип возможных перемещений.
44.	Принцип Даламбера – Лагранжа.
45.	Явление удара. Упругий и неупругий удар.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
6.1. Рекомендуемая литература	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"	
Э1	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	Университетская информационная система (УИС Россия)
6.3.2.3	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.4	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.2.5	Научная электронная библиотека
6.3.2.6	Легендарные книги ЭБС "Юрайт"
6.3.2.7	Материалы для проектировщиков
6.3.2.8	Инженерно-строительный журнал
6.3.2.9	Библиотека (НТБ)

6.3.2.1 0	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.1 1	ЭБС "Лань"

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

7.1	1. Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Организация образовательного процесса по дисциплине "Теоретическая механика" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины, если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины.

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации 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, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лекционный курс даёт наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Основной формой проведения практических занятий является решение задач

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, а также выполнение расчётно-графических работ.

Выполнение расчётно-графической работы способствует развитию у студента умений и навыков самостоятельной работы, анализа специальной литературы и электронных источников, творческого подхода. В случае наличия существенных замечаний преподаватель возвращает расчётно-графическую работу обучающемуся на доработку.

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. N 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 производится 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 needs лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата).
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Калиновский, С.А. Курс теоретической механики: учеб. пособие / С.А. Калиновский, С.Л. Туманов,

А.В. Макаров; Волгогр. гос. техн. ун-т. - Волгоград, 2021. - 220 с.

2. Мещерский, Иван Всеволодович. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов. / И. В. Мещерский. - 51-е, стер. - СПб. : Лань, 2012. - 448 с. (ЭБС "Лань")

3. Сборник заданий по теоретической механике. Статика: Учебное пособие / Под ред. В. В. Дрожжина. 3-е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. 224 с.: ил.

4. Сборник заданий по теоретической механике. Кинематика: Учебное пособие / Под ред. В. В. Дрожжина. 3-е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. 192 с.: ил.

5. Сборник заданий по теоретической механике. Динамика: Учебное пособие / Под ред. В. В. Дрожжина. 3-е изд., испр. — СПб.: Издательство «Лань», 2018. 384 с.: ил.

Перечень основной и дополнительной литературы по дисциплине:

Основная литература

1. Цывильский, Василий Львович. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. для втузов / В. Л. Цывильский. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 368 с. (ЭБС "Инфра-М")

2. Никитин Н. Н.. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учеб. для вузов / Н. Н. Никитин. - 8-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2011. - 720 с. (ЭБС "Лань")

Дополнительная литература

5. Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие для втузовТ. 1 / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - 12-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 672 с. (ЭБС "Лань")

6. Бать, Моисей Иосифович. Теоретическая механика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие для втузовТ. 2 / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 640 с. (ЭБС "Лань").

7. Диевский В. А.. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. А. Диевский. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 336 с. (ЭБС "Лань")

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

1. Максимов А. Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Б. Максимов. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 208 с. (ЭБС "Лань")

2. Мещерский И. В.. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Мещерский. - 52-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 448 с. (ЭБС "Лань")

3. Доронин Ф. А. . Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Ф. А. Доронин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 480 с. (ЭБС "Лань")

4. Диевский В. А.. Теоретическая механика. Сборник заданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 193 с. (ЭБС "Лань")

5. Бутенин Н. В. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - 11-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 736 с. (ЭБС "Лань")