

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Борзова Елена Петровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.09.2025 16:36:45
Уникальный программный ключ:
47a1003be3dbe1f519918b8c0b2351a332279632

**Автономная некоммерческая организация высшего
образования "Северо-Западный университет"**

ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

основной профессиональной образовательной программы
07.02.01 Архитектура

**Санкт-Петербург
2025**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.01 Техническая механика является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 07.02.01 Архитектура.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ПК 1.1. Подготавливать исходные данные для проектирования, в том числе для разработки отдельных архитектурных и объемно-планировочных решений.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	- определять этапы решения задач; - определять необходимые источники информации; - выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений; - определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам; - определять усилия в стержнях ферм; - строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.	- основные источники информации и ресурсы для решения задач; - законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; - определение направления реакции связи; - определение момента силы относительно точки, его свойства; - типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; - напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; - моменты инерции простых сечений элементов и др.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины,	82
в том числе:	
практические занятия	20
<i>Самостоятельная работа</i>	14

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретическая механика		14/8	
Тема 1.1. Основные понятия и аксиомы статики	Содержание учебного материала	1	<i>ОК 01, ОК 02, ПК 1.1</i>
	Теоретическая механика и её разделы: статика, кинематика, динамика. Краткий обзор развития теоретической механики. Материальная точка. Абсолютно твёрдое тело. Сила как вектор. Единица силы. Система сил. Эквивалентная система сил. Равнодействующая и уравнивающая системы сил. Внешние и внутренние силы. Аксиомы статики. Свободное и несвободное тело. Степень свободы. Связи. Реакции связей. Идеальные связи и правило определения их направления.	1	
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил	Содержание учебного материала	3	<i>ОК 01, ОК 02, ПК 1.1</i>
	Система сходящихся сил. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия системы. Теорема о равновесии трёх непараллельных сил. Определение равнодействующей сходящихся сил графическим образом. Определение усилий в двух шарнирно-соединённых стрижках. Проекция силы на оси координат. Аналитическое определение равнодействующей системы. Аналитические уравнения равновесия системы. Методика решения задач на равновесие плоской системы сходящихся сил с использованием геометрического и аналитического условий равновесия.	1	
	В том числе, практических занятий	2	
	<i>Практическое занятие № 1.:</i> Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил.	2	
Тема 1.3.	Содержание учебного материала	1	

Пара сил	Понятие пары сил. Вращающее действие пары на тело. Момент пары сил, величина, знак. Свойства пар. Условие равновесия пар сил.	1	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил	Содержание учебного материала	5	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	Момент силы относительно точки; величина, знак, условие равенства нулю. Приведение силы и системы сил к данному центру. Главный вектор и главный момент. Частные случаи приведения плоской системы сил. Теорема Вариньона. Уравнения равновесия плоской системы произвольно расположенных сил (три вида). Равновесие плоской системы параллельных сил (два вида). Классификация нагрузок – сосредоточенные силы, моменты, равномерно распределённые нагрузки и их интенсивность. Балки, плоские фермы, рамы. Опоры: шарнирно-подвижная, шарнирно-неподвижная, жёсткое защемление (заделка) и их реакции. Аналитическое определение опорных реакций балок, рам, ферм. Определение усилий в стрелках плоских ферм методом сквозного сечения. Связи с трением. Сила трения, угол и коэффициент трения. Условие самоторможения.	1	
	В том числе, практических занятий	4	
	Практическое занятие № 2.: Определение опорных реакций. Определение опорных реакций консольных и однопролётных балок.	4	
Тема 1.5 Центр тяжести тела. Центр тяжести плоских фигур	Содержание учебного материала	3	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	Центр параллельных сил и его свойства. Координаты центра параллельных сил. Сила тяжести. Центр тяжести тела как центр параллельных сил. Координаты центра тяжести плоской фигуры (тонкой однородной пластины). Статический момент площади плоской фигуры относительно оси; определение, единицы измерения, способ вычисления, свойства. Центры тяжести простых геометрических фигур и фигур, имеющих ось симметрии. Методика решения задач на определение положения центра тяжести сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и из сечений стандартных профилей проката.	1	
	В том числе, практических занятий	2	

	Практическое занятие № 3.: Определение центра тяжести плоских фигур. Определение положения центра тяжести сложных плоских фигур, с одной осью симметрии.	2	
Тема 1.6 Устойчивость равновесия	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	Устойчивое, неустойчивое и безразличное равновесие твёрдого тела. Условие равновесия твёрдого тела, имеющего неподвижную точку или ось вращения. Условие равновесия тела, имеющего опорную плоскость. Момент опрокидывающий и момент устойчивости. Коэффициент устойчивости.	1	
Раздел 2. Сопротивление материалов		22/12	
Тема 2.1. Основные положения	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	Краткие сведения об истории развития «Сопротивления материалов». Упругие и пластические деформации. Основные допущения и гипотезы о свойствах материалов и характере деформирования. Нагрузки и их классификация. Геометрическая схематизация элементов сооружений. Метод сечений. Внутренние силовые факторы в общем случае нагружения бруса. Основные виды деформации бруса. Напряжение: полное, нормальное, касательное, единицы измерения напряжения.	1	
Тема 2.2. Растяжение и сжатие	Содержание учебного материала	5	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	Продольная сила, величина, знак, эпюры продольных сил. Нормальные напряжения в поперечных сечениях стержня. Эпюра нормальных напряжений по длине стержня. Гипотеза плоских сечений. Понятие о концентрации напряжения. Коэффициент концентрации. Продольные и поперечные деформации при растяжении (сжатии). Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Формула Гука. Определение перемещений поперечных сечений стержня. Механические испытания материалов. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов, их механические характеристики. Понятие о наклёпе. Понятие о предельном напряжении. Коэффициент запаса прочности пластичных и хрупких материалов. Расчёты на прочность по допускаемым напряжениям и	1	

	предельным состояниям. Коэффициенты надёжности по нагрузке, по материалу, по назначению и условиям работы. Нормальные и расчётные нагрузки и сопротивления. Условия прочности по предельному состоянию и допускаемым напряжениям. Три типа задач при расчёте из условия прочности по предельному состоянию. Расчёты на прочность.		
	В том числе, практических занятий	4	
	<i>Практическое занятие № 4.:</i> Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений. Построение эпюр продольных сил, напряжений и перемещений для ступенчатого бруса, закреплённого одним концом, при осевом растяжении (сжатии).	4	
Тема 2.3. Геометрические характеристики плоских сечений	Содержание учебного материала	4	OK 01, OK 02, ПК 1.1
	Понятие о геометрических характеристиках плоских сечений. Моменты инерции: осевой, полярный, центробежный. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Главные оси и главные центральные моменты инерции. Момент инерции простых сечений: прямоугольного, круглого, кольцевого. Определение главных центральных моментов инерции сложных сечений, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей.	2	
	В том числе, практических занятий	2	
	<i>Практическое занятие № 5.:</i> Определение моментов инерции сложных фигур. Определение моментов инерции сложных фигур, составленных из простых геометрических фигур и стандартных прокатных профилей.	2	
Тема 2.4 Поперечный изгиб прямого бруса	Содержание учебного материала	6	OK 01, OK 02, ПК 1.1
	Основные понятия и определения. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределённой нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для наиболее часто встречающихся и для различных видов нагружений статически определимых балок. Чистый изгиб. Нормальные напряжения в произвольной точке поперечного сечения балки. Эпюра нормальных напряжений в поперечном сечении. Наибольшие	2	

	нормальные напряжения при изгибе, осевой момент сопротивления; единицы измерения. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского для касательных напряжений в поперечных сечениях балок. Эпюры касательных напряжений для балок прямоугольного и двутаврового поперечных сечений по высоте сечения. Моменты сопротивления для простых сечений. Расчёты балок на прочность по нормальным, касательным, эквивалентным напряжениям. Расчёт балок на жёсткость. Понятие о линейных и угловых перемещениях при прямом изгибе.		
	В том числе, практических занятий	4	
	<i>Практическое занятие № 6.:</i> Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов по длине балки.	2	
	<i>Практическое занятие № 7.:</i> Расчёт балок на прочность. Расчёт балок на прочность по нормальным, касательным напряжениям.	2	
Тема 2.5. Сдвиг и кручение	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	Чистый сдвиг. Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными (без вывода). Кручение прямого бруса круглого сечения. Крутящий момент. Эпюра крутящих моментов. Напряжение в поперечном сечении бруса при кручении. Эпюра касательных напряжений по высоте сечения бруса. Угол закручивания. Условия прочности и жёсткости при кручении.	2	
Тема 2.6. Устойчивость центрально- сжатых стержней	Содержание учебного материала	4	ОК 01, ОК 02, ПК 1.1
	Устойчивые и неустойчивые формы равновесия центрально-сжатых стержней. Продольный изгиб. Критическая сила. Критическое напряжение. Гибкость стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Предельная гибкость. Эмпирическая формула Ясинского-Тетмайера. Расчёт центрально-сжатых стержней на устойчивость по предельному состоянию с использованием коэффициента продольного изгиба. Условие устойчивости. Три типа задач при расчёте на устойчивость..	2	
	В том числе, практических занятий	2	

	<i>Практическое занятие № 8.</i> : Расчёт на устойчивость и подбор сечений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	14	
Всего:		82	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 410): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (43,8 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 401): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор Сканер; Принтер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (44,5 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (аудитория № 402): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор; Сканер; Принтер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (44,1 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7,

типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (Лаборатория технической механики (аудитория № 406)): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Интерактивная доска; Проектор; Стеллажи для хранения материалов; Экспериментальные лабораторные установки; Виртуальные лабораторные комплексы по сопротивлению материалов, теоретической механике	литера А (15,7 кв.м.; этаж 4, пом. 10-Н (ч.п. №№ 1-19))
Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающийся, с перечнем основного оборудования (Информационно-аналитическая лаборатория (аудитория № 311)): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата Телевизор Устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки и наушники	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (45,4 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 305): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (16,2 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 306): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (15,4 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 307): Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся;	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (15,5 кв.м.;

Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер	этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для воспитательной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 303): Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер; Ударная установка; Устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки и наушники	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (16,2 кв.м.; этаж 3, пом. 9-Н (ч.п. №№ 1-18))
Помещение для воспитательной работы обучающихся с перечнем основного оборудования (аудитория № 403): Стол педагогического работника; Стул педагогического работника; Столы для обучающихся; Стулья для обучающихся; Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата; Принтер; Сканер; Электрическое фортепиано; Устройства вывода звуковой информации: звуковые колонки и наушники	191015, г. Санкт-Петербург, Кавалергардская улица, дом 7, литера А (16,2 кв.м.; этаж 4, пом. 1--Н (ч.п. №№ 1-19))

3.2. Информационное обеспечение реализации программы:

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендованные ФУМО, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список, может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания:

1. Гребенкин В. З. Техническая механика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. З. Гребенкин, Р. П. Заднепровский, В. А. Летягин ; под редакцией В. З. Гребенкина, Р. П. Заднепровского. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10337-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475629>
2. Гудимова Л.Н., Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров. Техническая механика: учебник / — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 324 с. — ISBN 978-5-507-45644-4

3. Живаго Э.Я., Гудимова Л.Н., Епифанцев Ю.А. [и др.]. Техническая механика. Практикум — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 372 с. — ISBN 978-5-507-45568-3

3.2.2. Основные электронные источники:

1. Teormech [Электронный ресурс], режим доступа: <http://teormech.ru/index.php/pages/about>;
2. Sopromato.ru [Электронный ресурс], режим доступа: <http://sopromato.ru/>
3. Техническая механика : учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Епифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 324 с. — ISBN 978-5-8114-4498-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148215>

3.2.3. Дополнительные источники:

1. Лукьянчикова, И. А. Техническая механика. Примеры и задания для самостоятельной работы / И. А. Лукьянчикова, И. В. Бабицева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44165-5
2. Доев, В. С. Сборник заданий по теоретической механике на базе MATHCAD : учебное пособие для спо / В. С. Доев, Ф. А. Доронин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-507-44922-4

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения¹</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Знания:		
основные источники информации и ресурсы для решения задач; законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; определение направления реакции связи; определение момента силы относительно точки, его свойства; типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; моменты инерции простых сечений элементов и др.	формулирует и применяет законы механики; применяет метод проекций при определении усилий в соответствии с заданными силами; называет основные виды деформаций (растяжение и сжатие, сдвиг и кручение, поперечный и продольный изгиб); рассчитывает различные виды деформации в соответствии с заданием; перечисляет типы связей в соответствии с классификацией; определяет реакции связей в соответствии с заданием; называет типы нагрузок в соответствии с классификацией; перечисляет виды опор и их реакции; определяет реакции опор в соответствии с заданием; формулирует и применяет правило замены опор опорными реакциями; применяет метод проекций при определении опорных реакций в соответствии с заданными силами; составляет уравнения равновесия; определяет величину и знак момента силы относительно точки и момента пары сил в соответствии с заданием; перечисляет свойства момента силы; формулирует условие равенства момента силы нулю; определяет напряжения в соответствии с заданием и видом нагрузки; определяет деформации в соответствии с заданием и видом нагрузки; перечисляет моменты инерции простых сечений элементов; определяет моменты инерции простых сечений в соответствии с заданием.	тестирование, устный опрос, экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе освоения учебной дисциплины.
Умения:		
определять этапы решения задач; определять необходимые источники информации; выполнять расчеты на прочность, жесткость и	выполняет расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений в соответствии с заданием; определяет усилия в соответствии с заданием; определяет реакции опор в соответствии с заданием;	экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью студента в процессе выполнения практических работ

¹ В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

устойчивость элементов сооружений; определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам; определять усилия в стержнях ферм; строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.	определяет внутренние силовые факторы с помощью метода сечений; строит эпюры внутренних усилий в соответствии со схемой нагружения конструкций.	и индивидуальных заданий
--	--	---------------------------------

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
для проведения текущей и промежуточной аттестации
по учебной дисциплине
ОП.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА
основной профессиональной образовательной программы
07.02.01 Архитектура

Санкт-Петербург
2024

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Комплект оценочных материалов предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Образовательные результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке:

Код ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ПК 1.1	- определять этапы решения задач; - определять необходимые источники информации; - выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений; - определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам; - определять усилия в стержнях ферм; - строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.	- основные источники информации и ресурсы для решения задач; - законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; - определение направления реакции связи; - определение момента силы относительно точки, его свойства; - типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; - напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; - моменты инерции простых сечений элементов и др.

МАТЕРИАЛЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Проверочная работа № 1

по теме «Основные понятия и аксиомы статики».

1. Сила – величина векторная или скалярная?
2. Какими параметрами характеризуется сила?
3. Как обозначается сила и в каких единицах измеряется?
4. Что такое сила?
5. Как возникают внешние силы и классифицируются?
6. Как возникают внутренние силы?
7. Какое действие на твердое тело оказывают активные силы и как классифицируются?
8. Какое действие на твердое тело оказывают реактивные силы?
9. Каким фактором характеризуется распределенная нагрузка?
10. Что называется системой сил?
11. Какие системы называются эквивалентными?
12. Как называется система, эквивалентная нулю?
13. Дайте определение равнодействующей системы сил.
14. Какое тело называется несвободным?
15. Как называются тела, ограничивающие перемещения других тел?
16. Как называется сила, с которой связь действуют на тело?
17. Продолжите аксиому о связях: Несвободное твердое тело можно представить как свободное, если...
18. Будет ли находиться в равновесии тело, если оно движется прямолинейно с постоянной скоростью?
19. Продолжите аксиому: Свободное твердое тело находится в равновесии под действием двух сил, если...
20. Изобразите схематично шарнирно- неподвижную опору и укажите направление реакций.
21. Изобразите схематично шарнирно- подвижную опору и укажите направление реакций.
22. Изобразите схематично жесткую заделку и укажите направление реакций.

23. Изобразите гладкую опору и укажите направление реакций.

24. Изобразите гибкую нить и укажите направление реакций.

Проверочная работа №2

По теме «Пара сил. Момент силы относительно точки на плоскости»

1. Что называется моментом силы относительно точки на плоскости?
2. Напишите формулу для определения момента силы относительно точки на плоскости.
3. Что такое плечо силы?
4. В каких единицах измеряется момент силы?
5. Как определяется знак момента силы?
6. Изменяется ли величина и знак момента при переносе силы по линии ее действия?
7. В каком случае момент силы относительно точки равен нулю?
8. Что называется парой сил?
9. Напишите формулу для определения момента пары сил.
10. От чего зависит вращательный эффект пары?
11. Что такое плечо пары сил?
12. В каких единицах измеряется момент пары сил?
13. Уравновешивают ли друг друга силы, составляющие пару?
14. Можно ли пару сил перемещать в плоскости ее действия?
15. Какие пары называются эквивалентными?
16. Можно ли пару сил заменить равнодействующей?
17. По какой формуле определяется момент равнодействующей системы пар?
18. Продолжите: Момент равнодействующей системы пар равен...
19. Запишите условия равновесия системы пар сил.
20. Продолжите: Для равновесия системы пар сил необходимо и достаточно, чтобы...

Проверочная работа №3

Тема «Система произвольно расположенных сил».

1. Продолжите теорему Пуансо: Силу можно перенести параллельно в любую точку плоскости. Чтобы действие силы на тело не изменилось, необходимо...
2. Чем можно заменить систему произвольно расположенных сил при приведении ее к данному центру?
3. Запишите формулу, по которой определяется главный вектор произвольной системы сил.
4. Запишите формулу, по которой определяется главный момент произвольной системы сил.
5. Продолжите: Главный вектор произвольной системы сил равен...
6. Продолжите: Главный момент произвольной системы сил равен...
7. Можно ли произвольную систему сил заменить равнодействующей, если главный вектор равен нулю?
8. Зависит ли главный вектор от центра приведения?
9. Зависит ли главный момент от центра приведения?
10. Продолжите теорему Вариньона: Момент равнодействующей произвольной системы сил относительно центра приведения равен...
11. Как называется состояние тела под действием произвольной системы сил, если главный вектор и главный момент системы равны нулю?
12. Запишите уравнения равновесия, которые используют для определения реакций балок на двух опорах.

Проверочная работа №4

По теме «Основные понятия и положения «Сопротивления материалов» ».

1. Сформулируйте основную задачу «Сопротивления материалов».
2. Что такое прочность?
3. Что такое жесткость?
4. Что такое устойчивость?
5. Цель расчета на прочность.
6. Цель расчета на жесткость.

7. Цель расчета на устойчивость.
8. Что такое деформация тела?
9. Чем отличаются упругие деформации от пластических?
10. Какие силы относятся к внешним силам?
 - А) активные (нагрузки),
 - Б) опорные реакции,
 - В) активные (нагрузки) и опорные реакции,
 - Г) внутренние силы.
11. Каким методом определяются внутренние силы?
12. На какие составляющие раскладывается главный вектор в методе сечений?
13. На какие составляющие раскладывается главный момент в методе сечений?
14. Как называются составляющие сил упругости в методе сечений?
15. Как обозначается продольная сила и какому виду деформации соответствует?
16. Как обозначается поперечная сила и какому виду деформации соответствует?
17. Как обозначается изгибающий момент и какому виду деформации соответствует?
18. Как обозначается крутящий момент и какому виду деформации соответствует?
19. Запишите все уравнения равновесия, которые используются для определения внутренних силовых факторов.
20. Как называется величина интенсивности внутренних сил в точке поперечного сечения?
21. В каких единицах измеряется напряжение?
22. Как обозначается нормальное напряжение?
23. Как обозначается касательное напряжение?
24. Какое напряжение вызывает продольная сила?
25. Какое напряжение вызывает поперечная сила?
26. Какое напряжение вызывает изгибающий момент?
27. Какое напряжение вызывает крутящий момент?
28. Велосипедная спица резко искривилась под действием сжимающей силы. Почему?
 - А) из-за недостаточной прочности
 - Б) из-за недостаточной жесткости,
 - В) из-за недостаточной устойчивости.
29. При подъеме груза оборвался канат. Причина?
 - А) недостаточная прочность,
 - Б) недостаточная жесткость.
30. Определите вид деформированного состояния бруса, если в его поперечных сечениях возникают изгибающий момент (М) и растягивающая продольная сила (N).
 - А) растяжение,
 - Б) изгиб и растяжение,
 - В) сдвиг,
 - Г) изгиб.

Проверочная работа №5

по теме «Нормальные и касательные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе»

1. Какие внутренние силовые факторы возникают при прямом поперечном изгибе?
2. Какие внутренние силовые факторы возникают при чистом изгибе?
3. Равнодействующей каких напряжений является поперечная сила?
4. Равнодействующим каких напряжений является изгибающий момент?
5. Что такое напряжение?
6. В каких единицах измеряется механическое напряжение?
7. Как обозначается нормальное напряжение?
8. Как обозначается касательное напряжение?
9. Какая дифференциальная зависимость существует между интенсивностью распределенной нагрузки и поперечной силой?
10. Какая дифференциальная зависимость существует между интенсивностью

распределенной нагрузки и изгибающим моментом?

11. Какая дифференциальная зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом?
12. Что определяется по эпюре?
13. Что такое точка экстремума?
14. Запишите формулу для определения нормальных напряжений в наиболее удаленных волокнах элемента с несимметричным поперечным сечением
15. Запишите формулу для определения нормальных напряжений в наиболее удаленных волокнах элемента с симметричным поперечным сечением
16. Запишите формулу Журавского для определения касательных напряжений
17. Как обозначается осевой момент инерции?
18. Как обозначается осевой момент сопротивления?
19. Как обозначается статический момент площади ?
20. Как обозначается расчетное сопротивление изгибу?
21. Как обозначается расчетное сопротивление сдвигу (срезу)?
22. По какой формуле определяется момент сопротивления прямоугольного сечения?
23. По какой формуле определяется момент сопротивления круглого сечения?
24. По какой формуле определяется момент сопротивления кольцевого сечения?
25. Определите момент сопротивления для двутавра №30
26. Запишите условие прочности при изгибе по предельному состоянию для максимальных нормальных напряжений
27. Запишите условие прочности при изгибе по предельному состоянию для максимальных касательных напряжений
28. Какая форма поперечного сечения при изгибе является наиболее рациональной?
29. Какое состояние называется предельным?
30. Назовите первую группу предельных состояний
31. Назовите вторую группу предельных состояний
32. По какой формуле выполняется проектный расчет при изгибе методом предельных состояний?
33. По какой формуле выполняется проверочный расчет при изгибе методом предельных состояний?
34. По какой формуле выполняется расчет по определению предельной нагрузки при изгибе методом предельных состояний?
35. Эпюра нормальных напряжений для прямоугольного сечения
36. Эпюра нормальных напряжений для двутаврового сечения
37. Эпюра касательных напряжений для прямоугольного сечения
38. Эпюра касательных напряжений для двутаврового сечения
39. Сформулируйте гипотезу Бернулли
40. Цель расчета на прочность

МАТЕРИАЛЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Перечень теоретических и практических вопросов по разделам

Теоретическая механика

1. Типы связей и их реакции;
2. Графический способ определения Главн. плоской системы сходящихся сил, условие равновесия;
3. Аналитический способ определения Главн. плоской системы сходящихся сил, условие равновесия;
4. Определение пары сил, формула момента пары, размерность, условие равновесия пар;
5. Определение момента силы относительно точки, формула, размерность, свойства, условия равновесия системы,
6. Виды нагрузок и виды опор, балки, рамы, фермы;
7. Центр тяжести тела и плоской фигуры, статический момент площади, формулы для их определения;

Сопротивление материалов

8. Внутренние силовые факторы в общем случае нагружения бруса и при простых видах нагружения;
9. Понятие напряжения, единицы измерения, виды напряжений и их соответствие различным видам деформаций;
10. Осевое растяжение (сжатие): закон Гука, продольные и поперечные деформации при растяжении и сжатии;
11. Расчет на прочность по предельному состоянию при растяжении и сжатии, три типа задач при расчете на прочность;
12. Срез и смятие: напряжения и деформации, возникающие при работе соединений на срез и смятие, формулы расчетов;
13. Моменты инерции сечений: понятие и формулы моментов инерции, главных и центральных осей инерции, связь между моментами инерции при параллельном переносе осей (формулы перехода);
14. Формула для определения максимальных нормальных напряжений при изгибе; эпюры нормальных напряжений по высоте прямоугольного и двутаврового сечений балок и практический смысл эпюр; условие прочности при изгибе;
15. Формула для определения максимальных касательных напряжений при изгибе; эпюры касательных напряжений по высоте прямоугольного и двутаврового сечений балок и практический смысл эпюр; условие прочности при изгибе;
16. Расчет на жесткость: понятие и цель расчета, условие жесткости при изгибе;
17. Косой изгиб: понятие, внутренние силовые факторы, условие прочности при косом изгибе по предельному состоянию;
18. Условие прочности при внецентренном сжатии по предельному состоянию;
19. Устойчивость: понятие и цель расчета. Формула Эйлера для критической силы и пределы ее применимости, формула критического напряжения, формула Ясинского – Тетмайера,
20. Устойчивость: понятие и цель расчета. Условие устойчивости по предельному состоянию, коэффициент продольного изгиба.

Статика сооружений

1. Классификация сооружений
2. Условия геометрической неизменяемости сооружений
3. Условия статической определимости и геометрической неизменяемости шарнирных балок; правила врезки шарниров; порядок составления схем взаимодействия; методика расчета шарнирных балок
4. Общие сведения о рамах, формулы для определения числа лишних связей, методика определения внутренних силовых факторов
5. Внутренние силовые факторы трехшарнирных арок
6. Классификация ферм, условия геометрической неизменяемости и статической определимости, методика расчета ферм аналитически и графически
7. Статически неопределимые системы, общие сведения, степень статической неопределимости
8. Порядок расчета статически неопределимых систем
9. Уравнение трех моментов для расчета неразрезных балок, методика определения поперечных сил и изгибающих моментов в произвольном сечении балки
10. Понятие «подпорные стены», расчетные предпосылки теории предельного равновесия

Теоретическая механика

1. Определить равнодействующую системы сходящихся сил;
2. Определить усилия в шарнирно-соединенных стержнях аналитическим способом
3. Определить усилия в шарнирно-соединенных стержнях графическим способом
4. Вычислить моменты пар сил и сложить их;
5. Определить опорные реакции балки
6. Определять опорные реакции рамы

7. Определить координаты центра тяжести сечения, составленного из простых геометрических фигур;
 8. Определить координаты центра тяжести сечения, составленного из стандартных прокатных профилей.
- Сопротивление материалов
9. Построить эпюры продольных сил и нормальных напряжений для стального ступенчатого бруса
 10. Определить абсолютное удлинение стального бруса
 11. Определить сечение стержней кронштейна из условия прочности по предельному состоянию;
 12. Провести расчет на прочность по предельному состоянию заклепочного соединения;
 13. Определить моменты инерции сечений с одной или двумя осями симметрии, составленных из простых геометрических фигур;
 14. Определить моменты инерции сечений с одной или двумя осями симметрии, составленных из стандартных прокатных профилей;
 15. Построить эпюру поперечных сил по длине балки
 16. Построить эпюру изгибающих моментов по длине балки;
 17. Рассчитать балку на прочность по предельному состоянию;
 18. Определить несущую способность деревянной стойки из условия прочности по предельному состоянию;
 19. Подобрать сечение балки из условий прочности и жесткости;
 20. Определить линейное перемещение статически определимой балки
 21. Провести расчет на прочность при косом изгибе;
 22. Выполнить расчет сжатого стержня по формуле Эйлера, эмпирическим формулам;
 23. Подобрать сечение центрально-сжатой стойки с учетом коэффициента продольного изгиба.

Статика сооружений

1. Построить этажную схему и эпюры поперечных сил и изгибающих моментов для шарнирной балки
2. Построить эпюры поперечных сил, продольных сил для простой статически определимой рамы
3. Построить эпюру изгибающих моментов для простой статически определимой рамы
4. Определить усилия в стержнях фермы методом вырезания узлов
5. Определить усилия в стержнях фермы построением диаграммы Максвелла-Кремоны
6. Определить степень статической неопределимости системы
7. Построить эпюру изгибающих моментов для неразрезной балки