



Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Дворникова Татьяна Александровна

Должность: проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.05.2022 09:01:17

Уникальный программный ключ:

81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____/Н.И. Иванов/

“16” мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Теоретическая механика

(шифр и название дисциплины)

специальности

21.05.01 Прикладная геодезия

(шифр и название направления подготовки)

специализация

Инженерно-геодезические работы при межевании земель и ведении кадастра

уровень высшего образования

специалитет

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация

инженер-геодезист

(название)

Москва
2022



1. Разработана на кафедре высшей математики и физики ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 944.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

2. Впервые утверждена и введена в действие на заседании кафедры высшей математики и физики от «01» сентября 2021 г., протокол №1

3. Разработчики рабочей программы: доцент кафедры высшей математики и физики Государственного университета по землеустройству, канд. техн. наук, доцент Зубов Д.В.



1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ЕЕ ОБЪЕМ И МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель учебной дисциплины заключается в получении обучающимися теоретических знаний о теоретической механике и некоторых сведений о сопротивлении материалов, а также практических навыков и готовности к самостоятельному их применению, а также практических навыков (формирование) и готовности к самостоятельной разработке и их применении для решения практических задач в профессиональной сфере прикладной.

Задачи учебной дисциплины:

1. формирование понятий об основных понятиях статики и динамики материальной точки и твёрдого тела;
2. освоение навыков построения расчётных схем реальных механических систем, составления балансовых уравнений статики, расчёта напряжений в фермах, аналитического представления движения материальной точки и твёрдого тела;
3. получение компетенций анализу механических систем и строительных конструкций на возникновение усилий и напряжений;
4. формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи, возникающие в профессиональной сфере.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине



Компетенция		Индикаторы компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	
Код	Содержание компетенции (или ее части)			
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Основные понятия статики, динамики и кинематики материальной точки, твёрдых тел и механических систем А 1
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Определять траекторию, скорость и ускорение точки В 1
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками расчёта усилий в фермах С 1
		ОПК-1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности	В области знания и понимания (А) - знать	
			Знать	Условия равновесия механических систем и законы динамики А 1
			В области интеллектуальных навыков (В) - уметь	
			Уметь	Определять, скорости и ускорения точек твёрдого тела В 1
			В области практических навыков (С) - владеть навыками	
			Владеть	Навыками определения скоростей точек плоской фигуры С 1

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теоретическая механика» - фундаментальная техническая дисциплина обязательной части (Б1.О.12) дисциплин подготовки студентов по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»

Дисциплина изучается на 3-ем курсе в 5 семестре.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

Индикатор компетенций	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие дисциплины
ОПК-1	Математика Физика	Теоретическая механика	Государственная итоговая аттестация

1.3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость дисциплины «Теоретическая механика» составляет 3 зачётные единицы и 108 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

	Всего часов
--	-------------



Объём дисциплины	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	52		
Аудиторная работа (всего):	52		
в т. числе:			
Лекции	16		
Семинары, практические занятия	34		
Лабораторные работы	2		
Курсовое проектирование	-		
Самостоятельная работа	56		
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	зачет		

2. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание учебной дисциплины

Содержание дисциплины включает следующие разделы и темы:

Раздел 1. Статика

Тема 1. Основные понятия статики

Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентная система сил, равнодействующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Геометрическое условие равновесия сходящихся сил. Момент силы относительно точки и оси.

Тема 2. Аналитические условия равновесия механических систем

Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил. Расчет усилий в стержнях фермы (вырезание узлов). Расчет усилий в стержнях фермы (метод Риттера).

Раздел 2. Кинематика материальной точки и твердого тела

Тема 3. Кинематика точки

Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиуса-вектора по времени. Ускорение точки как производная от ее вектора скорости по времени. Координатный способ задания движения точки в прямоугольных декартовых координатах. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей в сложном движении точки. Теорема о сложении ускорений в общем случае сложного движения точки и в частном случае поступательного переносного движения. Ускорение Кориолиса

Тема 4. Кинематика твердого тела



Определение поступательного движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси, плоскопараллельное движение твердого тела. Скорости точек плоской фигуры. Формула распределения скоростей. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на прямую, соединяющую эти точки. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Ускорение точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.

Раздел 3. Динамика материальной точки и твердого тела

Тема 5. Динамика точки. Законы динамики, дифференцированные уравнения движения точки, две основные задачи динамики. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Колебательное движение.

Тема 6. Динамика твердого тела

Теорема об изменении момента количества движения механической системы, теорема о движении центра масс системы. Дифференциальные уравнения движения тела при поступательном, вращательном и плоском движении. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы, главный вектор и главный момент сил инерции. Случай поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела.

2.2 Структура учебной дисциплины

Таблица 2.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов						Компетенции	Признак компетенции
	Очная							
	всего	в том числе						
		лек.	пр.	лаб.	инд.	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Основные понятия статики	10	2	2			6	ОПК-1.1; ОПК-1.3	A1
Тема 2. Аналитические условия равновесия механических систем	26	4	10			12	ОПК-1.1; ОПК-1.3	A1, B-1
Тема 3. Кинематика точки	18	2	10			6	ОПК-1.1; ОПК-1.3	C-1
Тема 4. Кинематика твердого тела	10	2	4			4	ОПК-1.1; ОПК-1.3	C-1
Тема 5. Динамика точки	10	2	2			6	ОПК-1.1; ОПК-1.3	C-1
Тема 6. Динамика твердого тела	32	4	6	2		20	ОПК-1.1; ОПК-1.3	C-1
Зачет	2					2	ОПК-1.1; ОПК-1.3	A-1, B-1, C-1
Всего часов	108	16	34	2		56		



2.3 Распределение контактной работы

Распределение контактной работы по видам занятий приведено в таблицах 2.3.-2.4.

Таблица 2.3 – Лекции, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.1.	Л.1	Тема 1. Основные понятия статики Введение в теоретическую механику. Место дисциплины в учебном плане. Разделы дисциплины. Основные понятия статики: абсолютно твердое тело, сила, эквивалентная система сил, равнодействующая, уравновешенная система сил, силы внешние и внутренние. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Геометрическое условие равновесия сходящихся сил. Момент силы относительно точки и оси.	2	5
Т.2.	Л.2	Тема 2. Аналитические условия равновесия механических систем Аналитические условия равновесия пространственной и плоской систем сходящихся сил.	2	5
Т.2.	Л.3	Тема 2. Аналитические условия равновесия механических систем Расчет усилий в стержнях фермы (вырезание узлов). Расчет усилий в стержнях фермы (метод Риттера).	2	5
Т.3.	Л.4	Тема 3. Кинематика точки Векторный способ задания движения точки. Траектория точки. Скорость точки как производная ее радиуса-вектора по времени. Ускорение точки как производная от ее вектора скорости по времени. Координатный способ задания движения точки в прямоугольных декартовых координатах. Определение траектории точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на координатные оси. Естественный способ задания движения точки. Сложное движение точки. Теорема о сложении скоростей в сложном движении точки. Теорема о сложении ускорений в общем случае сложного движения точки и в частном случае поступательного переносного движения. Ускорение Кориолиса	2	5



Номер темы	Номер лекции	Наименование темы Содержание лекции	Очная ФО	
			Объем	Семестр
1	2	3	4	5
Т.4.	Л.5	Тема 4. Кинематика твердого тела Определение поступательного движения твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек твердого тела при поступательном движении. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси, плоскопараллельное движение твердого тела. Скорости точек плоской фигуры. Формула распределения скоростей. Теорема о проекциях скоростей двух точек плоской фигуры на прямую, соединяющую эти точки. Определение скоростей точек плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей. Ускорение точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.	2	5
Т.5.	Л.6	Тема 5. Динамика точки. Законы динамики, дифференцированные уравнения движения точки, две основные задачи динамики. Теорема об изменении количества движения материальной точки. Колебательное движение.	2	5
Т.6.	Л.7	Тема 6. Динамика твердого тела Теорема об изменении момента количества движения механической системы, теорема о движении центра масс системы. Дифференциальные уравнения движения тела при поступательном, вращательном и плоском движении.	2	5
Т.6.	Л.8	Тема 6. Динамика твердого тела Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы, главный вектор и главный момент сил инерции. Случай поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела.	2	5
		Общий лекционный объем дисциплины	16	5



Таблица 2.4 – Практические (или семинарские) занятия, их содержание и объем в часах

Номер темы	Номер занятия	Содержание занятий	Очная ФО	
			Объем	Семестр
	1	2	3	4
T1	ПР1	Входной контроль. Введение в теоретическую и механику. Используемые условные обозначения	2	5
T2	ПР2	Связи и их реакции. Равновесие под действием системы сходящихся сил на плоскости.	2	5
T2	ПР3	Равновесие под действием системы сходящихся сил в пространстве.	2	5
T2	ПР4	Равновесие под действием произвольной плоской системы.	2	5
T2	ПР5	Расчет усилий в стержнях фермы (вырезание узлов).	2	5
T2	ПР6	Расчет усилий в стержнях фермы (метод Риттера).	2	5
T3	ПР7	Векторный способ задания движения точки. Определение скоростей точки.	2	5
T3	ПР8	Векторный способ задания движения точки. Определение ускорений точки.	2	5
T3	ПР9	Координатный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки координатным способом задания движения	2	5
T3	ПР10	Естественный способ задания движения точки. Определение скорости ускорения точки при естественном способе задания движения.	2	5
T3	ПР11	Абсолютное и относительное движение точки; переносное движение.	2	5
T4	ПР12	Поступательное движение твёрдого тела.	2	5
T4	ПР13	Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси.	2	5
T5	ПР14	Основные законы динамики.	2	5
T6	ПР15	Теорема об изменении количества движения механической системы. Закон сохранения количества движения механической системы.	2	5
T6	ПР16	Теорема об изменении кинетического момента механической системы. Закон сохранения кинетического момента механической системы.	2	5
© ГУЗ		Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1
		Стр. 9		



Т6	ПР17 Лаб.1	Принцип Д'Аламбера для материальной точки и механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции твёрдого тела.	2+2	5
		Всего часов по дисциплине	34+2	5

2.3 Распределение самостоятельной работы студентов

Распределение самостоятельной работы студентов ОФО представлено в виде таблицы 2.5, 2.6.

СРС по дисциплине «Теоретическая механика» включает выполнение индивидуальных заданий, подготовку к промежуточной аттестации (зачет).

Таблица 2.5 – График недельной загрузки СРС студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Итого
Подготовка к лекциям	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Подготовка к практическим занятиям		2		2		4		2		2		2		2		2		18
Работа над индивидуальными заданиями			2		2		4		2		2		2		4		2	20
Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)																	2	2
Итого	0	3	3	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3	2	5	3	5	56

2.4. Распределение интерактивных видов занятий.

Очная форма обучения.

Объем интерактивных занятий – 9 часов.

Таблица 2.7 – Распределение интерактивных занятий студента ОФО

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Всего
Лекции	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Практические занятия	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
Всего	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15

Характеристика интерактивных видов занятий

Работа в малых группах, коллективный (многостороннее взаимодействие в форме группового общения, в котором принимает участие каждый студент на практическом занятии); коллективно-групповой (работа малых групп соединяется с работой всех присутствующих на семинарском занятии).

3. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ



Таблица 3.1 – Перечень вопросов и задач для видов контроля

Наименование темы	Перечень вопросов и задач	Формируемые индикаторы компетенции		
Входной контроль (проводится на 1-2 неделях 5-го семестра в устной форме в форме интерактивного занятия)	1. Основные понятия механики. Законы сохранения в механике. Статика, динамика. Способы описания механических систем. Сложение сил и скоростей. Понятие производной, её физический смысл. 2. Необходимые разделы математики: основы тригонометрии, решение систем линейных уравнений; численное решение нелинейных уравнений. 3. Взаимосвязь между математическими и физическими понятиями в теоретической механике.	ОПК-1.1; ОПК-1.3		
Тема 2. Аналитические условия равновесия механических систем.	1. Дана система параллельных сил. Найти модуль и точку приложения равнодействующей. 2. Дана система плоских сил. Найти модуль и точку приложения равнодействующей. 3. Даны действующие на плоскую балку силы и моменты. Найти реакции опор. 4. Дана балка сложной формы и действующие на неё силы. Определить реакции связей для жесткой балки 5. Дана ферма, нужно произвести расчет усилий в стержнях фермы методом вырезания узлов. 6. Дано сечение фермы, нужно рассчитать все усилия в рассеченных стержнях с использованием метода Риттера.	ОПК-1.1; ОПК-1.3		
Тема 3. Кинематика точки	1. представлен график движения точки на прямолинейной траектории, найти величину скорости точки.	ОПК-1.1; ОПК-1.3		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 11



	2. Движение точки задано уравнениями. Определить величину и направление скорости, построить траекторию движения.			
Тема 4. Кинематика твердого тела	1. Для заданного положения механизма найти скорости заданных точек.	ОПК-1.1; ОПК-1.3		
Тема 5. Динамика точки	1. Материальная точка движется по заданной траектории, найти работу внешних сил.	ОПК-1.1; ОПК-1.3		
Тема 6. Динамика твердого тела	1. Найти центр тяжести заданной фигуры. 2. Дано движение твёрдого тела, найти заданную величину (работу, силу, ускорение)	ОПК-1.1; ОПК-1.3		
Подготовка к промежуточной аттестации (проводится в виде зачета в 5-м семестре по индивидуальным заданиям)	1. Предмет статики, система сходящихся сил. 2. Плоская система сил. Центр тяжести. 3. Теория пар сил. Пространственная система сил. 4. Кинематика точки, способы задания движения точки. 5. Скорость и ускорение точки при различных способах задания ее движения. 6. Поступательное движение твердого тела. 7. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси, плоскопараллельное движение твердого тела 8. Сложное движение точки. 9. Определение скоростей и ускорений при сложном задании движения точки. 10. Основы динамики материальной точки. Законы динамики. 11. Дифференцированные уравнения движения точки, две основные задачи динамики.	ОПК-1.1; ОПК-1.3		
© ГУЗ	Выпуск 1	Изменение 0	Экземпляр №1	Стр. 12



	12. Общие теоремы динамики. Импульс силы. Количество движения. Кинетическая энергия. 13. Теорема об изменении количества движения точки. Понятие о механической системе. 14. Кинетическая энергия тела. Кинетический момент. Теорема об изменении момента количества движения механической системы. 15. Теорема о движении центра масс системы. 16. Дифференциальные уравнения движения тела. 17. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы, главный вектор и главный момент сил инерции. 18. Принцип Даламбера для поступательного, вращательного и плоского движения.	
--	--	--

Таблица 3.2 - Методические указания, используемые при изучении дисциплины

№ п/п	Наименование указаний, пособий	Количество экземпляров
1	Методические указания для выполнения расчётно-графической работы по курсу «Теоретическая механика» для студентов обучающихся по специальности «Прикладная геодезия» / Сост. В.П. Иванов – М: Изд-ГУЗ, 2018. - 40 с.	Эл.вид



3.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Теоретическая механика» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров, лабораторной работы. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и методов анализа и расчёта механических систем, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- Работа над конспектом лекции
- Подготовка к практическому занятию
- Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы
- Подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы
- Самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов
- Подготовка к зачёту.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Алгоритм деятельности преподавателя и студентов

Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
Подготовка: определение темы, цели и задач задания	Мотивирует, помогает студенту в постановке коммуникативных задач	Определяет и обсуждает с преподавателем актуальность проблемы; выдвигает



Этапы деятельности	Содержание деятельности	
	Преподаватель	Студент
		совместно с преподавателем гипотезу исследования
Планирование: – определение источников, способов сбора, анализа информации, способов представления результатов; – установление критериев оценки результата и процесса	Корректирует в случае необходимости деятельность студента, предлагает идеи, высказывает предположения	Формулирует задачи и разрабатывает план действий; обсуждает с преподавателем методы исследования
Сбор информации: наблюдение, работа с справочной литературой, нормативно-правовой, учебной, научной и др.	Наблюдает за деятельностью студента, косвенно руководит его исследовательской деятельностью	Собирает и систематизирует информацию по теме
Анализ информации, формулирование выводов	Корректирует деятельность студента, наблюдает, советует	Анализирует собранную информацию
Оформление работы, подготовка к представлению результатов	Консультирует в ходе решения задач	Оформляет конечные результаты
Представление задания	Оценивает результаты, процесс исследования по заранее установленным критериям	Представляет результаты исследования по заданию в форме письменного отчёта
Подведение итогов, рефлексия и оценка	Оценивает усилия, использованные и неиспользованные возможности, творческий подход студента.	Участвует в коллективном обсуждении, определяет возможности для продолжения исследования

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую



важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Планы практических занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Подготовка к практическом занятию включает 2 этапа:

1й – организационный;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что хотя на лекции обычно рассматривается весь необходимый теоретический материал, для его усвоения необходима проработка его в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна, так как содержит многочисленные примеры с комментариями, отвечающие на возникающие в ходе изучения дисциплины вопросы, ввиду большого количества которых рассмотреть все их на лекционных и практических занятиях не представляется возможным. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретается практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.



При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

План – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.
- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.
- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.
- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к практическим занятиям преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно



прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме занятия, тщательно продумать свое устное выступление.

На занятии каждый его участник должен быть готовым к решению и объяснению представленных задач, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Необходимо, чтобы выступающий самостоятельно выполнял чертежи, вводил обозначения, выбирал ход решения, делал и обосновывал промежуточные выкладки, давал ответ на поставленный в задаче вопрос. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, задавать уточняющие вопросы при возникновении сомнений в понимании задания и применимости методов решения.

В ходе решения могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель, подводит итоги занятий. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

Самостоятельная работа способствует сознательному усвоению, углублению и расширению теоретических знаний; формируются необходимые профессиональные умения и навыки и совершенствуются имеющиеся; происходит более глубокое осмысление методов научного познания конкретной науки, овладение необходимыми умениями творческого познания.

Основными формами самостоятельной работы являются:

- конспектирование лекций и прочитанного источника;
- проработка материалов прослушанной лекции;
- самостоятельное изучение программных вопросов, указанных преподавателем на лекциях и выполнение домашних заданий;
- решение поставленных задач;
- подготовка к семинарским занятиям, зачетам и экзаменам;
- подготовка и защита заданий.

Рекомендации по оцениванию устных ответов студентов на семинарских занятиях и выполнении практических заданий.

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы в начале каждого практического занятия преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если задачи решены полностью с пояснениями физических законов, лежащих в основе решения, и соответствующими математическим выкладками.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если задачи решены полностью, но без подробных выкладок и пояснений.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если задачи решены полностью, но без подробных выкладок и пояснений, без численного либо ошибочного расчета.



Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если задачи не решены.

Текущий и итоговый контроль успеваемости по дисциплине
Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для
оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной
дисциплины

3.2. Задания на самостоятельную работу

3.2.1 Вопросы для опроса

Цель опроса – выяснить объем знаний студентов по изученному разделу дисциплины.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

1. Область задач теоретической механики, три основные составляющие
2. Статика, основные аксиомы статики
3. Понятие о системе сил, эквивалентная, уравновешенная система сил
4. Абстракции, используемые в теоретической механике
5. Дайте определение связей, реакций связей, приведите примеры
6. Понятие плоской системы сил, геометрический способ определения равнодействующей
7. Аналитическое определение равнодействующей для плоской системы сил
8. Понятие Пары сил, понятие Момент силы относительно точки, дайте определение
9. Момент силы относительно осей, связь с моментом относительно точки
10. Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил
11. Балка, определение, виды нагрузок и опор
12. Условия равновесия тела при действии плоской системы сил
13. Условия равновесия тела в общем случае действия сил
14. Пространственная сходящаяся система сил



15. Понятие центра тяжести тела, способы определения координат центра тяжести
16. Статический момент площади, определение
17. Область задач кинематики, основные кинематические параметры
18. Кинематика точки, виды движения, кинематические графики
19. Сложное движение точки в кинематике, составляющие сложного движения
20. Кинематика, понятие сложного движения твердого тела, мгновенный центр вращения
21. Основные аксиомы динамики, дайте определения
22. Основные закономерности трения скольжения
23. Виды трения, закономерности трения качения
24. Свойство инерции при движении, принцип Даламбера
25. Понятие работы, работа на прямолинейном пути
26. Понятие работы, работа постоянной силы на криволинейном пути
27. Работа при движении под действием системы сил, работа сил тяжести
28. Понятие мощности, случай прямолинейного, случай вращательного движения
29. Понятия кинетической и потенциальной энергии
30. Основные механические свойства материалов
31. Основные абстракции, принятые при решении задач сопротивления материалов
32. Допущения о характере деформации, принятые в сопротивлении материалов, диаграмма растяжения
33. Классификация нагрузок в сопротивлении материалов
34. Применение метода сечений для определения внутренних сил
35. Деформация растяжения, сжатия, закономерности, гипотеза плоских сечений
36. Предельные и допустимые напряжения при растяжении, сжатии, расчет на прочность
37. Сдвиговая деформация, условия прочности при сдвиге
38. Кручение, расчет прочности при кручении
39. Назовите основные геометрические характеристики плоских сечений
40. Осевой и полярный моменты инерции плоского сечения
41. Деформация при кручении, определение крутящего момента в сечении
42. Напряжения при кручении, полярный момент инерции сечения, полярный момент сопротивления сечения
43. Основные закономерности при изгибе
44. Определение внутренних усилий при изгибе
45. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе
46. Расчеты на прочность при изгибе, прочность простых сечений
47. Сочетание видов деформаций, теории прочности
48. Расчет круглого бруса на изгиб с кручением
49. Определение перемещений при изгибе
50. Определение перемещений при кручении
51. Определение статической определимости задач
52. Общие принципы решения статически неопределимых задач



53. Расчет устойчивости сжатого стержня, формула Эйлера, область её применимости
54. Условие устойчивости сжатого стержня, рабочий коэффициент устойчивости
55. Расчет деталей машин на прочность, основные положения
56. Материалы, применяемые в машиностроении
57. Приведите классификацию разъемных соединений
58. Перечислите виды резьб, перечислите основные детали болтового соединения
59. Расчет прочности резьбового соединения при различных способах нагружения
60. Расчет прочности шпоночных и шлицевых соединений
61. Виды неразъемных соединений, расчет на срез заклёпочного соединения
62. Виды неразъёмных соединений, расчет прочности сварного соединения
63. Виды передач, кинематические и силовые соотношения в передачах
64. Основные геометрические соотношения в зубчатых передачах
65. Расчет прочности на изгиб зубчатой передачи, область применения расчета
66. Расчет зубчатой передачи на контактную прочность, область применения расчета
67. Основные расчеты фрикционной и ременной передачи
68. Цепная передача, основные характеристики и расчеты
69. Валы и оси, основные элементы, классификация, порядок расчетов
70. Подшипники, классификация, виды расчетов
71. Муфты, классификация и применение
72. Редукторы, классификация и применение
73. Расчет редуктора кинематический и на прочность

Критерии и шкала оценивания опроса

- оценка **«отлично»** выставляется студенту, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по теме, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа;

- оценка **«хорошо»** - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

- оценка **«удовлетворительно»** дан неполный ответ на поставленный вопрос, не показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ структурирован не четко, нелогичен. Допущены неточности или значительные ошибки.



• оценка «неудовлетворительно» - ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента

или

Ответ на вопрос полностью отсутствует

или

Отказ от ответа

3.2.2 Задачи

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

74. Груз подвешен на стержнях и канатах и находится в равновесии (рис.). Изобразить систему сил, действующих на шарнир **A**.

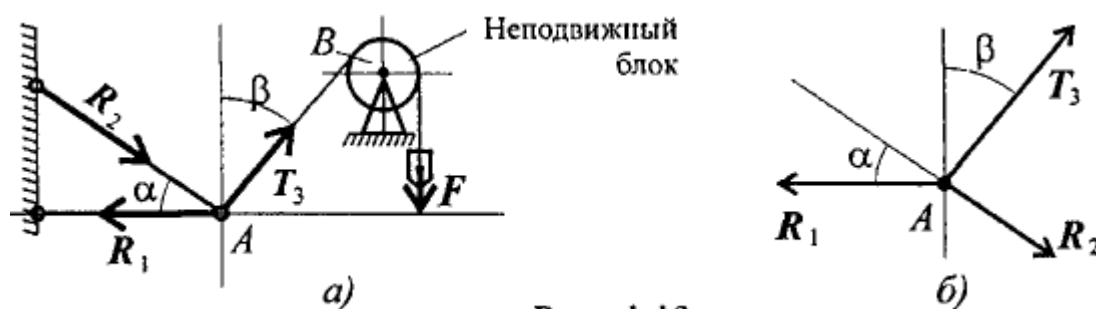


Рис. 1.13

75. Шар подвешен на нити и опирается на стену (рис. а). Определить реакции нити и гладкой опоры (стенки).

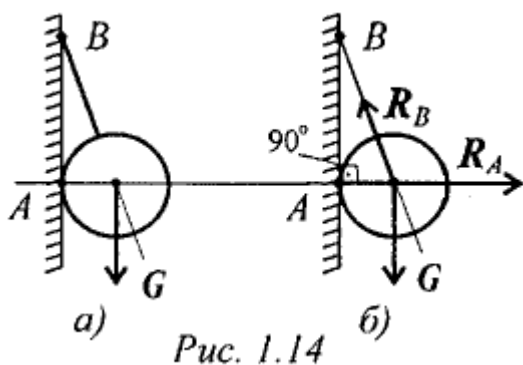
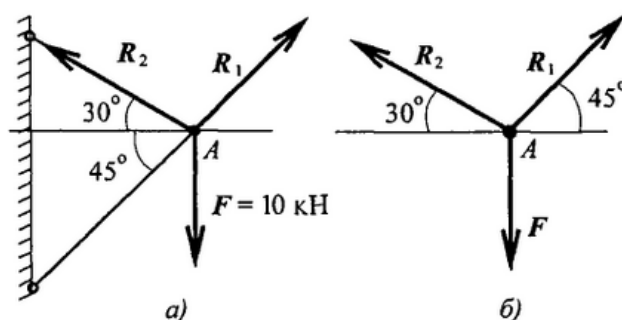
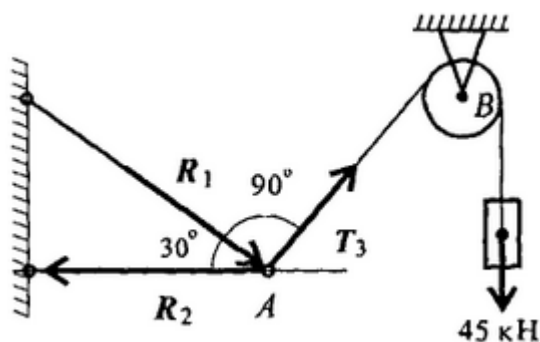


Рис. 1.14

76. Груз подвешен на стержнях и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях

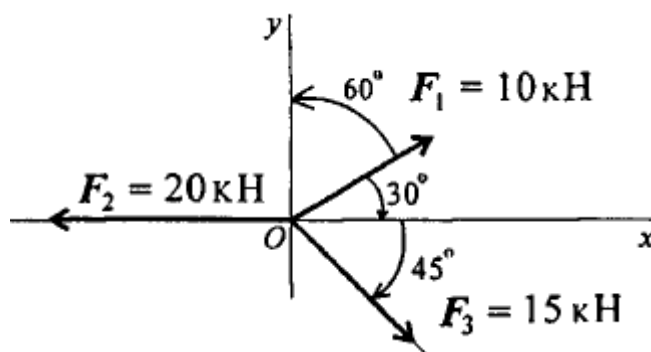


77. Груз подвешен на стержнях и канатах и находится в равновесии. Определить усилия в стержнях



78. Определить величину и направление равнодействующей плоской системы

сходящихся сил
аналитическим
способом.





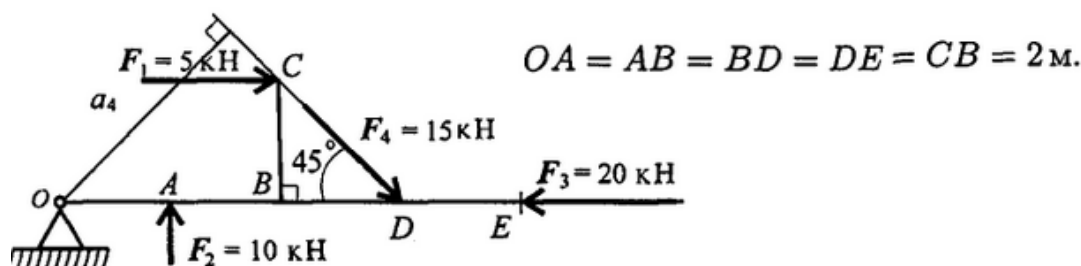
79. Система трех сил находится в равновесии. Известны проекции двух сил системы на взаимно перпендикулярные оси Ox и Oy :

$$F_{1x} = 10 \text{ кН}; \quad F_{2x} = 5 \text{ кН};$$

$$F_{1y} = -2 \text{ кН}; \quad F_{2y} = 6 \text{ кН}.$$

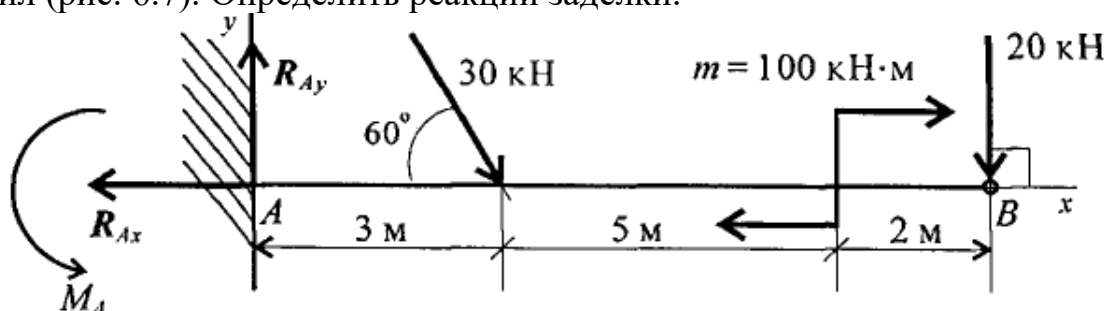
Определить, чему равна и как направлена третья сила системы.

80.
Рассчитать сумму моментов сил относительно

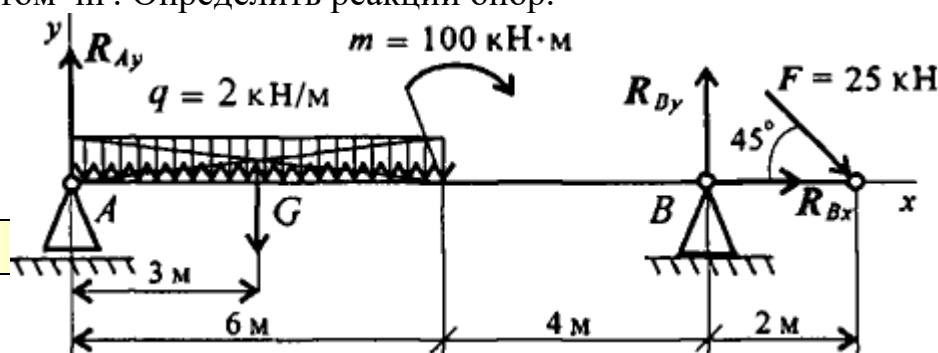


точки O

81. Одноопорная (защемленная) балка нагружена сосредоточенными силами и парой сил (рис. 6.7). Определить реакции заделки.



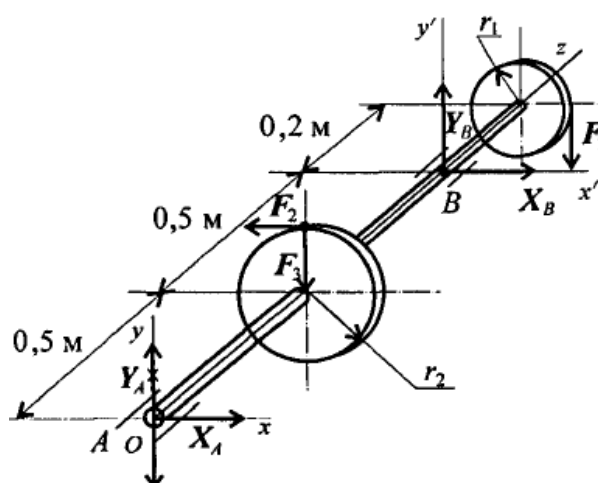
82. Двухопорная балка с шарнирными опорами А и В нагружена сосредоточенной силой F, распределенной нагрузкой с интенсивностью q и парой сил с моментом m. Определить реакции опор.



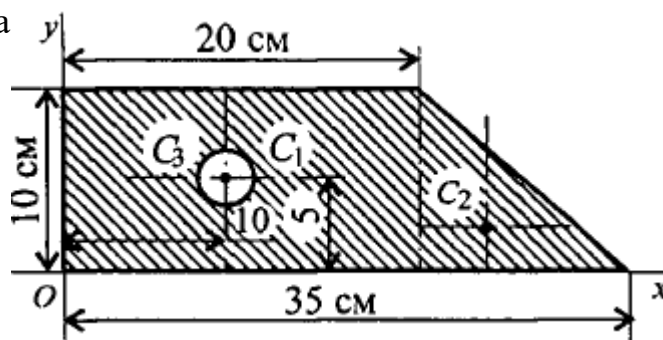


83. На горизонтальном валу закреплены два колеса, $r_1 = 0,4 \text{ м}$; $r_2 = 0,8 \text{ м}$; Остальные размеры — на рис.. К колесу 1 приложена сила F_1 , к колесу 2 — силы $F_2 = 12 \text{ кН}$, $F_3 = 4 \text{ кН}$.

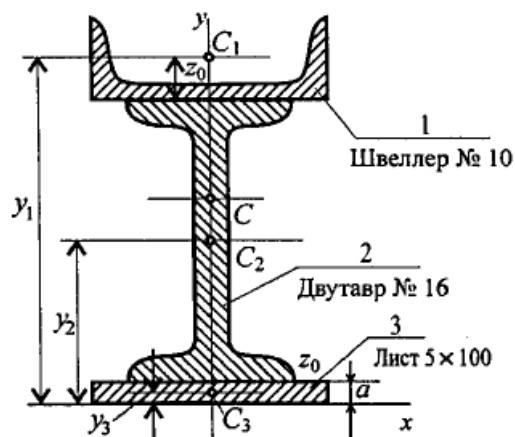
Определить силу F_1 и реакции в шарнирах A и B в состоянии равновесия.



84. Определить
положение центра
тяжести фигуры



85. Определить координаты центра тяжести составного сечения. Сечение состоит из листа и прокатных профилей



86. Дано уравнение движения точки: $S = 0,36t^2 + 0,18t$. Определить скорость точки в конце третьей секунды движения и среднюю скорость за первые 3 секунды.

87. Точка движется по кривой радиуса $r = 10$ м согласно уравнению $S = 2,5t^2 + 1,2t + 2,5$ (рис. 9.6).

88. Определить полное ускорение точки в конце второй секунды движения и указать направление касательной и нормальной составляющих ускорения в точке M .

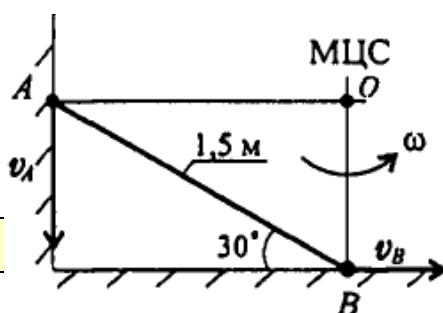
89. По заданному закону движения $S = 10 + 20t - 5t^2$ ($[S] = \text{м}$; $[t] = \text{с}$) определить вид движения, начальную скорость и касательное ускорение точки, время до остановки.

90. Тело, имевшее начальную скорость 36 км/ч, прошло 50 м до остановки. Считая движение равнозамедленным, определить время торможения.

91. Тело вращалось равноускоренно из состояния покоя и сделало 360 оборотов за 2 мин. Определить угловое ускорение.

92. Тело вращалось с угловой частотой 1200 об/мин. Затем движение стало равнозамедленным, и за 30 секунд скорость упала до 900 об/мин. Определить число оборотов тела за это время и время до полной остановки.

93. Стержень AB соскальзывает вниз, опираясь концами о стену и пол. Длина стержня 1,5 м; в момент, изображенный на чертеже, скорость точки B $v_B = 3 \text{ м/с}$. Найти скорость точки A .



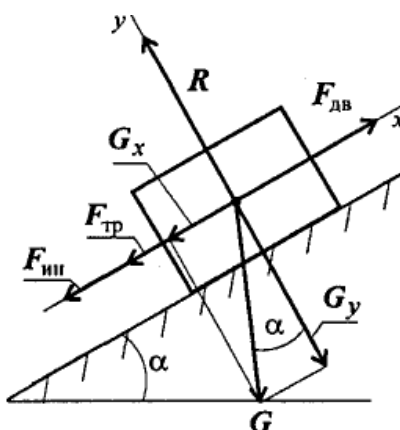


94. Свободная материальная точка, масса которой 5 кг, движется согласно уравнению $S = 0,48t^2 + 0,2t$. Определить величину движущей силы.

95. К двум материальным точкам массой $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 5$ кг приложены одинаковые силы. Сравнить величины ускорений.

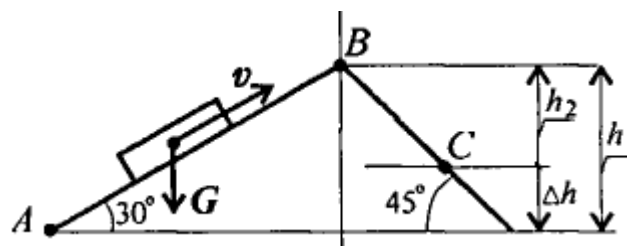
96. На материальную точку действует система сил (рис. 13.5). Определить числовое значение ускорения, полученного материальной точкой $m = 7$ кг. Остальные данные представлены на чертеже.

97. Тело весом 3500 Н движется вверх по наклонной плоскости согласно уравнению $S = 0,16t^2$ (рис. 14.5). Определить величину движущей силы, если коэффициент трения тела о плоскость $f = 0,15$.



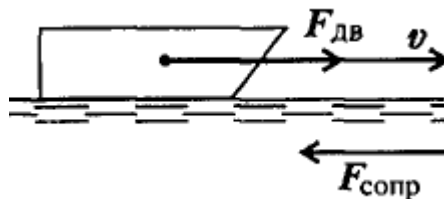
98. Самолет выполняет «мертвую петлю» при скорости 160 м/с², радиус петли 1000 м, масса летчика 75 кг. Определить величину давления тела на кресло в верхней точке «мертвой петли».

99. Определите работу силы тяжести при перемещении груза из точки A в точку C по наклонной плоскости (рис. 15.9). Сила тяжести тела 1500 Н. $AB = 6$ м, $BC = 4$ м





100. Судно движется со скоростью 56 км/ч (рис.). Двигатель развивает мощность 1200 кВт. Определить силу сопротивления воды движению судна. КПД машины 0,4.

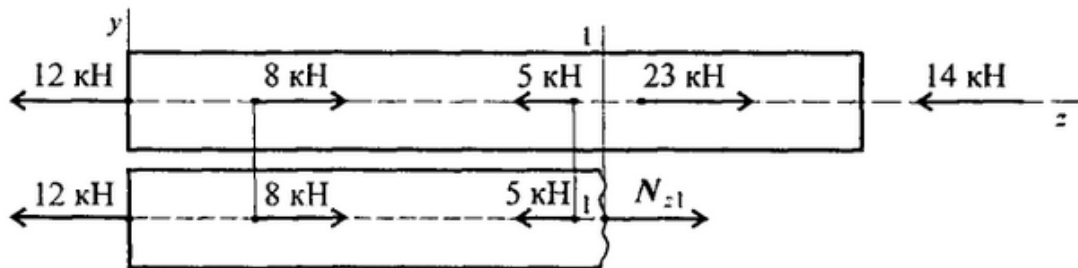


101. Автомобиль двигался со скоростью 54 км/ч. В результате резкого торможения автомобиль остановился. Определите время торможения, если коэффициент трения между поверхностью дороги и колесами автомобиля 0,36.

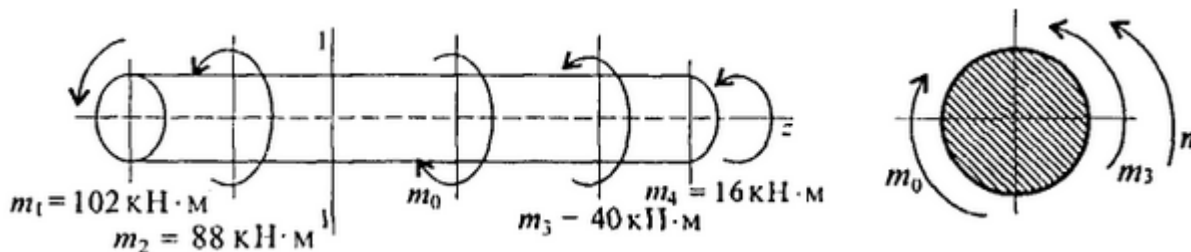
102. После отключения двигателя колесо радиусом 0,5 м и массой 700 кг имело угловую частоту вращения 300 об/мин. Определите момент трения в подшипниках, если вал колеса остановился через 1,5 мин. Вращение принять равнопеременным, колесо считать сплошным цилиндром

103. Шкив приводится во вращение ременной передачей (рис. 17.10). Натяжение ведущей ветви ремня $S_1 = 120 \text{ Н}$, ведомого — $S_2 = 50 \text{ Н}$. Масса шкива 200 кг, диаметр 80 мм, момент сопротивления в подшипниках 1,2 Н·м. Определить угловое ускорение вала пренебрегая его массой. Шкив считать тонкостенным цилиндром.

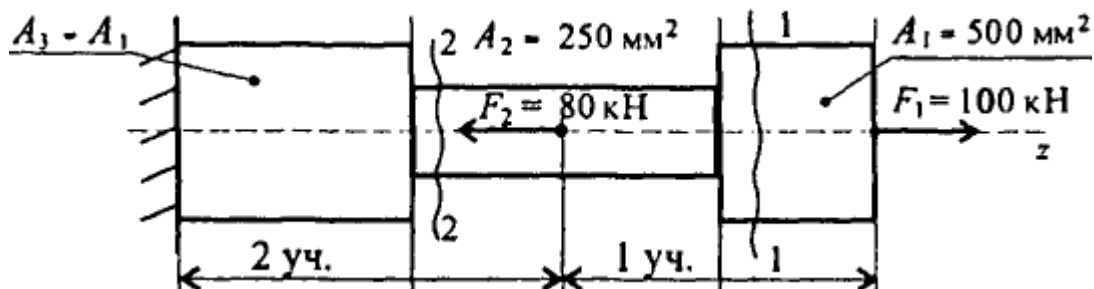
104. Определить величину продольной силы в сечении 1-1



105. Определить внутренний силовой фактор в сечении 1-1



106. Ступенчатый брус нагружен вдоль оси двумя силами. Брус зашпелен с левой стороны (рис.). Пренебрегая весом бруса, по строить эпюры продольных сил и нормальных напряжений.



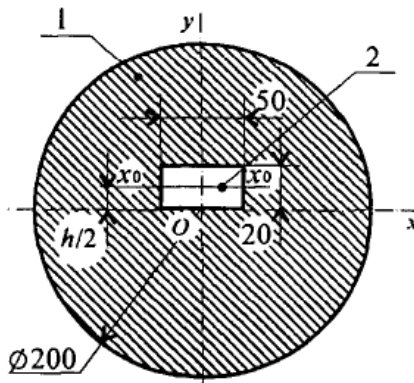
107. Прямой брус растянут силой 150 кН (рис. 22.6), материал — сталь $\sigma_{\text{т}} = 570$ МПа, $\sigma_{\text{в}} = 720$ МПа, запас прочности $[s] = 1,5$. Определить размеры поперечного сечения бруса.

108. Определить потребное количество заклепок для передачи внешней нагрузки 120 кН. Заклепки расположить в один ряд. Проверить прочность соединяемых листов. Известно: $[\sigma] = 160$ МПа; $[\sigma_{\text{см}}] = 300$ МПа; $[\tau_{\text{с}}] = 100$ МПа — 100 МПа; диаметр заклепок 16 мм.

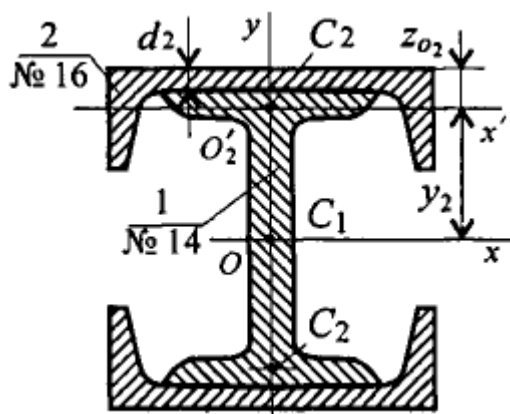
109. Проверить прочность заклепочного соединения на срез и смятие. Нагрузка на соединение 60 кН, $[\tau_{\text{с}}] = 100$ МПа; $[\sigma_{\text{см}}] = 240$ МПа.

110. Проверить прочность сварного соединения угловыми швами с накладкой. Действующая нагрузка 60 кН, допускаемое напряжение металла шва на сдвиг 80 МПа.

111. Определить величину осевых моментов инерции плоской фигуры относительно осей Ox и Oy



112. Найти главный центральный момент инерции сечения относительно оси Ox

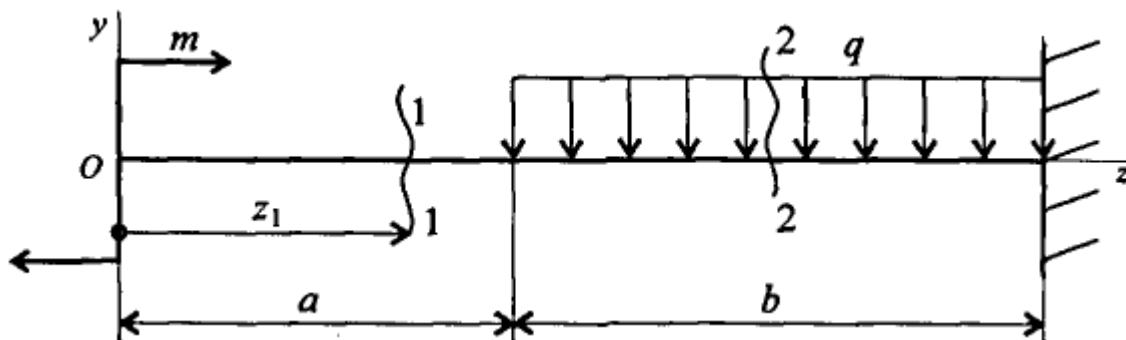


113. На распределительном валу (рис. 26.3) установлены четыре шкива, на вал через шкив 1 подается мощность 12 кВт, которая через шкивы 2, 3, 4 передается потребителю; мощности распределяются следующим образом: $P_2 = 8 \text{ кВт}$, $P_3 = 3 \text{ кВт}$, $P_4 = 1 \text{ кВт}$, вал вращается с постоянной скоростью $\omega = 25 \text{ рад/с}$. Построить эпюру крутящих моментов на валу.

114. Из расчетов на прочность и жесткость определить требуемый диаметр вала для передачи мощности 63 кВт при скорости 30 рад/с. Материал вала — сталь, допускаемое напряжение при кручении 30 МПа; допускаемый относительный угол закручивания $[\varphi_0] = 0,02 \text{ рад/м}$; модуль упругости при сдвиге $G = 0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.

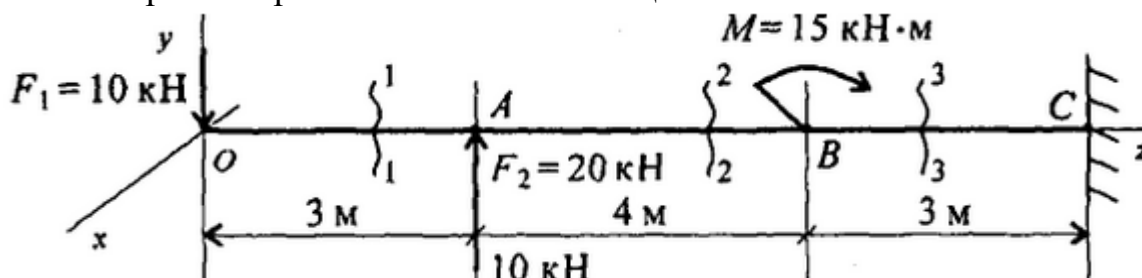
115. Стальной вал диаметром 40 мм передает мощность 15 кВт при угловой скорости 80 рад/с (рис. 28.5); проверить прочность и жесткость вала, если допускаемое напряжение кручения 20 МПа. Модуль упругости при сдвиге $0,8 \cdot 10^5 \text{ МПа}$. Допускаемый угол закручивания $[\varphi_0] = 0,6 \text{ град/м}$. Построить эпюру касательных напряжений и определить значение касательного напряжения в точке, удаленной на 5 мм от оси вала.

116. На балку действует пара сил с моментом m и распределенная нагрузка интенсивностью q . Балка закреплена справа





117. На балку действуют сосредоточенные силы и момент (рис. 30.1). Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.



Критерии и шкала оценивания:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если контрольная решена полностью в соответствии с алгоритмом, сделан анализ полученного решения, и сделаны выводы о целесообразности использования модели в практике.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если контрольная решена полностью в соответствии с алгоритмом, анализ полученного решения

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная решена не полностью, но в соответствии с алгоритмом

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если контрольная не решена. Оценка выставляется в журнале посещаемости студентов

3.2.3 Тестовые задания для самоконтроля

Целью тестирования

Целью тестирования является закрепление, углубление и систематизация знаний студентов, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы, усвоение специфических вопросов в области использования материалов, выработка навыков практической работы с нормативными и правовыми актами.

Проведение тестирования позволяет ускорить процесс контроля и самоконтроля усвоения студентами знаний, а также объективизировать процедуру оценки знаний студента.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
© ГУЗ	Выпуск 1
Изменение 0	Экземпляр №1
Стр. 31	



Тестовые задания

Примерные вопросы теста для контроля знаний

Условиями равновесия сходящейся системы сил является

- (а) параллельность векторов сил
- (б) пересечение линий действия сил в одной точке
- (в) равенство нулю равнодействующей сил

Условием равновесия не сходящейся системы сил является

- (а) пересечение линий действия сил в 1 точке
- (б) равенство нулю равнодействующей сил
- (в) равенство нулю равнодействующей сил и моментов

Динамика изучает

- (а) равновесие тела при динамическом воздействии
- (б) движение под действием внутренних сил
- (в) движение под действием внешних сил

Кинематика изучает

- (а) кинематические соотношения в равновесной системе
- (б) движение под воздействием внешних сил
- (в) движение с геометрических позизий

Устойчивость сжатых стержней это

- (а) способность сохранять статическое равновесие
- (б) способность сохранять форму под внешним воздействием
- (в) способность сохранять первоначальный размер

Деформацию стержня, при которой в поперечных сечениях возникает только крутящий момент называют:

- а кручением
- б сдвигом
- в чистым сдвигом
- г поперечным изгибом

Жёсткостью поперечного сечения круглого стержня при кручении называют выражение:

- а GA
- б EA



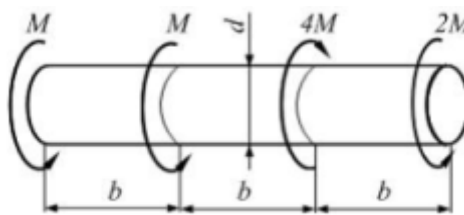
в EJ
г GJ_p

Закон Гука при кручении выражается формулой:

а $\tau = G\gamma$
б $\sigma = E\varepsilon$
в $\Delta l = Nl/EA$
г $G = E/2(1+\mu)$

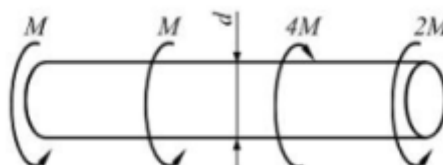
Из условия жёсткости наименьший диаметр вала при заданных G , $[\Theta]$ равен:

1) $\sqrt[4]{\frac{30M}{G[\Theta]}}$ 3) $\sqrt[4]{\frac{40M}{G[\Theta]}}$
2) $\sqrt[4]{\frac{20M}{G[\Theta]}}$ 4) $\sqrt[4]{\frac{10M}{G[\Theta]}}$



Из условия прочности при заданном $[\tau]$, наименьший диаметр вала равен:
при решении считать $W_p = 0,2d^3$

1) $\sqrt[3]{\frac{4M}{[\tau]}}$ 3) $\sqrt[3]{\frac{2M}{[\tau]}}$
2) $\sqrt[3]{\frac{10M}{[\tau]}}$ 4) $\sqrt[3]{\frac{20M}{[\tau]}}$



Напряжённое состояние, когда на гранях куба возникают только касательные напряжения называют:

а объёмным
б линейным
в чистым сдвигом

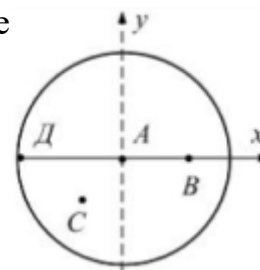
При деформации кручения угол поворота двух сечений, отнесённый к расстоянию между ними называется:

а углом сдвига
б угловой деформацией
в относительным углом закручивания



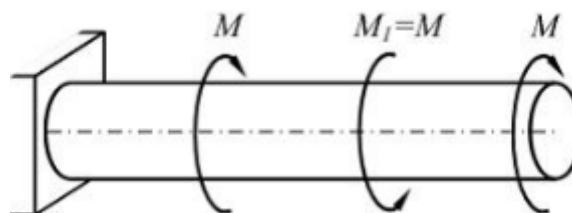
При кручении максимальное касательное напряжение возникает в точке:

- а В
- б С
- в Д
- г А

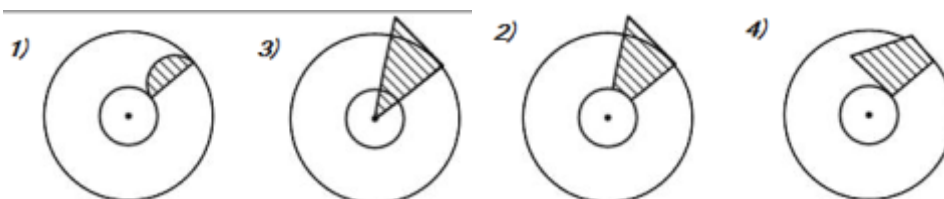


при увеличении момента М1 в 2 раза максимальные касательные напряжения:

- а не изменятся
- б увеличатся в 2 раза
- в уменьшатся в 2 раза
- г увеличатся в 4 раза



Эпюра распределения напряжений в поперечном сечении трубы при кручении имеет вид:



Угол закручивания круглого стержня определяется по формуле:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{N \cdot l}{EA} & 3) \frac{M_k \cdot \rho}{G \cdot J_p} \\ 2) \frac{M \cdot l}{E \cdot J} & 4) \frac{M_k \cdot l}{G \cdot J_p} \end{array}$$

Условие прочности при кручении круглого стержня имеет вид:

$$\begin{array}{ll} 1) \frac{M_k^{\max}}{W_p} \leq [\tau] & 3) \frac{M}{J_p} \cdot \rho \leq [\tau] \\ 2) \frac{M}{J_x} \cdot y \leq [\sigma] & 4) \frac{N}{A} \leq [\sigma] \end{array}$$



Условие жёсткости при кручении круглого стержня имеет вид:

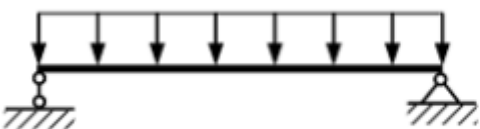
1) $\frac{M}{J_x} \cdot y \leq [\sigma]$

3) $\frac{M_k}{W_p} \leq [\tau]$

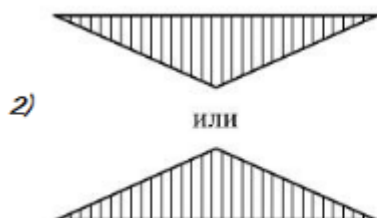
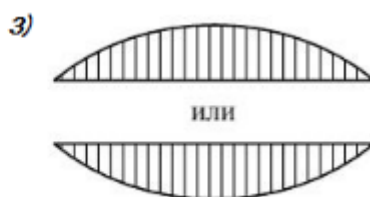
2) $\frac{M_k l}{GJ_p} \leq [\Theta]$

4) $\frac{M_k^{\max}}{GJ_p} \leq [\Theta]$

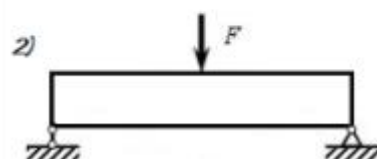
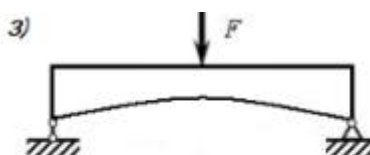
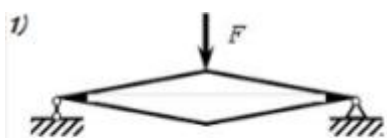
q



Балка нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q . Эпюра изгибающих моментов имеет вид.



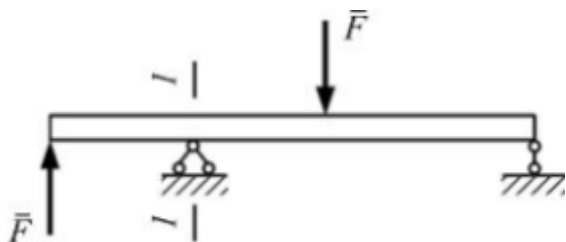
Балки имеют прямоугольное поперечное сечение переменной высотой, лучше будет работать на изгиб:



4)
Все балки на изгиб
работают одинаково



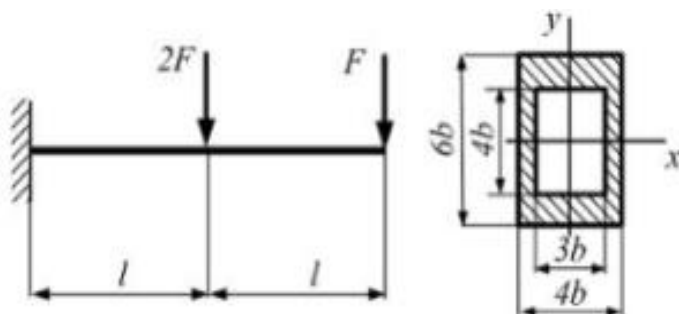
В поперечном сечении 1-1



- 1) будет поворот сечения
- 2) возникнет изгиб с кручением
- 3) будет прогиб сечения
- 4) возникнут малые колебания

Вывод формулы нормальных напряжений при изгибе основывается на:

- 1) гипотезе наибольших нормальных напряжений и гипотезе наибольших линейных деформаций.
- 2) гипотезе наибольших касательных напряжений и гипотезе об удельной потенциальной энергии формоизменения
- 3) законе парности касательных напряжений и теореме Кастильяно
- 4) гипотезе плоских сечений и гипотезе об отсутствии взаимного надавливания продольных слоев балки



Консольная балка нагружена, как показано на схеме. Материал балки одинаково работает на растяжение и сжатие. Допускаемое напряжение $[\sigma]$, размеры b и l заданы. Из расчета по допускаемым напряжениям значение силы ...

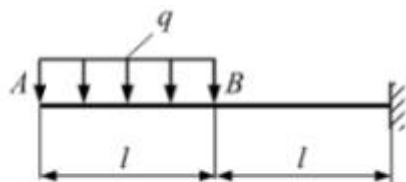


1) $F \leq \frac{14[\sigma]b^3}{3l}$

3) $F \leq 5 \frac{[\sigma]b^3}{l}$

2) $F \leq \frac{7[\sigma]b^3}{3l}$

4) $F \leq \frac{28[\sigma]b^3}{3l}$



Консольная балка на участке АВ нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q . Жесткость поперечного сечения стержня на изгиб EI_z всей длине постоянна. Угол поворота сечения В, по абсолютной величине равен...

1) $\frac{ql^3}{EI_z}$

3) $\frac{2ql^3}{EI_z}$

2) $\frac{5ql^4}{12EI_z}$

4) 0

Полная проверка прочности балки при изгибе включает в себя:

- 1) проверку по касательным напряжениям, проверку по главным напряжениям и расчет на жесткость
- 2) проверку по нормальным напряжениям и проверку по касательным напряжениям
- 3) проверку по нормальным напряжениям, проверку по касательным напряжениям и проверку по главным напряжениям
- 4) проверку по нормальным напряжениям, проверку по касательным напряжениям, проверку по главным напряжениям и расчет на жесткость



Поперечная сила Q_y в произвольном поперечном сечении стержня численно равна сумме проекций на ось:

- 1) у всех внешних сил, расположенных по одну сторону от рассматриваемого сечения
- 2) у всех внешних и внутренних сил, действующих на стержень
- 3) у всех внешних сил, действующих по одну сторону от рассматриваемого сечения
- 4) у всех внешних сил, действующих на стержень

При плоском изгибе стержня нормальные напряжения по высоте поперечного сечения:

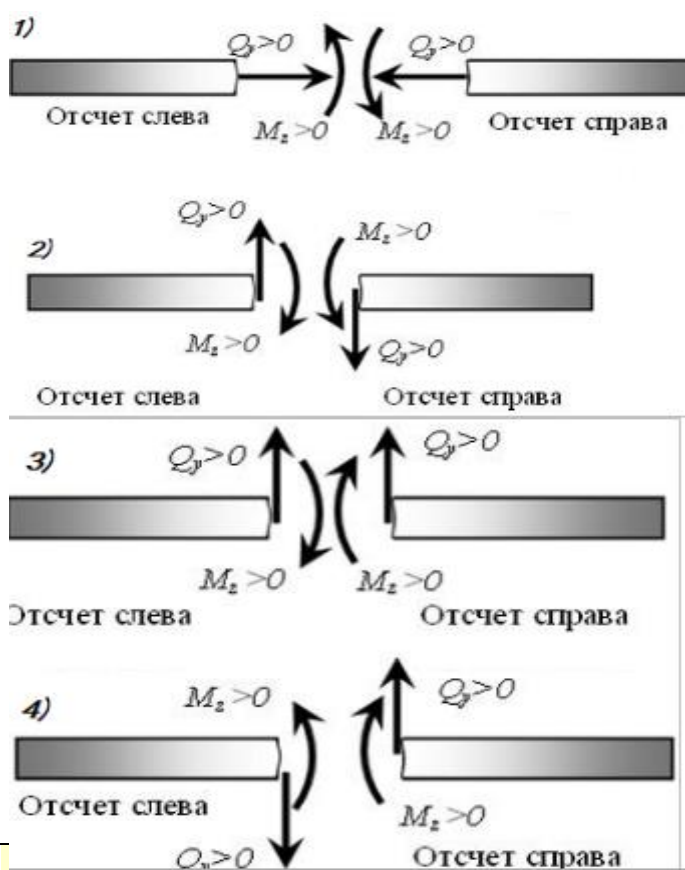
- 1) имеют линейный закон распределения; достигают максимума на нейтральной линии и равны нулю в точках, наиболее удаленных от нее
- 2) имеют линейный закон распределения; равны нулю на нейтральной линии и достигают максимума в точках, наиболее удаленных от нее
- 3) не изменяются
- 4) изменяются по закону квадратной параболы; в самых верхних и нижних точках поперечного сечения равны нулю и достигают максимума на нейтральной линии

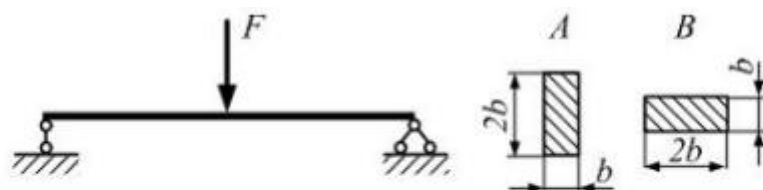
При плоском поперечном изгибе нормальные напряжения по ширине сечения балки:

- 1) распределяются по линейному закону; максимальны по краям; равны нулю посередине
- 2) распределяются равномерно
- 3) равны нулю
- 4) распределяются по закону квадратной параболы; максимальное значение принимают посередине, а по краям равны нулю



Правило знаков для поперечной силы Q_y и изгибающего момента M_z изображено на рисунке:



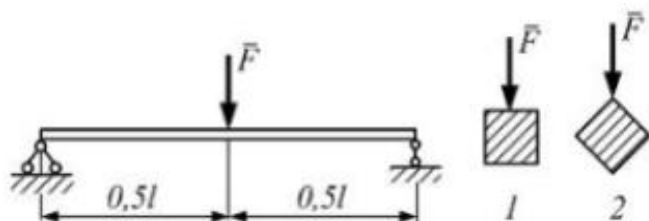


Прямоугольная балка имеет два варианта расположения поперечного сечения. Отношение наибольших нормальных напряжений σ_B/σ_A для этих двух вариантов равно...

- 1) 2
- 2) 0,5
- 3) 1
- 4) 1,5

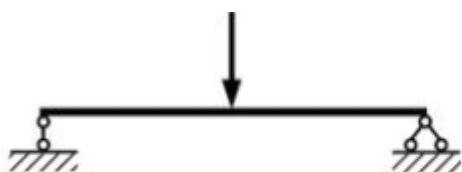
Пусть ось z направлена вдоль оси стержня. Оси x и y – главные центральные оси поперечного сечения. Для распределенной нагрузки q , поперечной силы Q_y и изгибающего момента M_x выполняется(-ются) следующая(-ие) зависимость(-ти)...

- | | |
|---|---|
| 1) $\frac{dQ_y}{dz} = q, \quad \frac{dM_x}{dz} = Q_y$ | 3) $\frac{dQ_y}{dt} = q, \quad \frac{dM_x}{dt} = Q_y$ |
| 2) $\frac{dq}{dz} = Q_y, \quad \frac{d^2q}{dz^2} = M_x$ | 4) $\frac{dM_x}{dz} = Q_y + q$ |

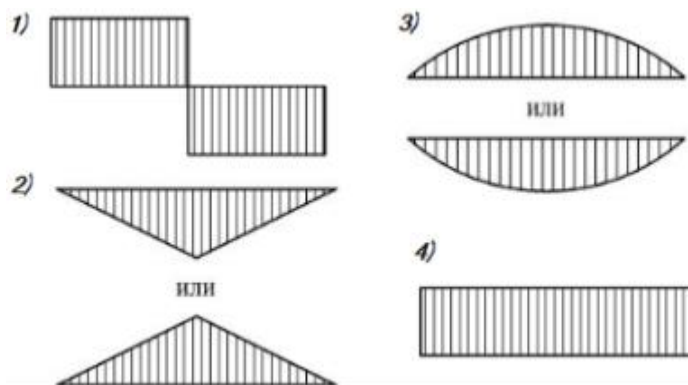
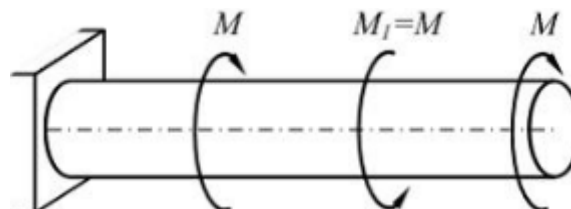


Стальная балка имеет два варианта расположения квадратного поперечного сечения. В первом случае она нагружается параллельно стороне квадрата. Во втором – в диагональной плоскости. Отношение прогибов v_1/v_2 равно...

- 1) 0
- 2) $\sqrt{2}$
- 3) 1
- 4) $\sqrt{2}/2$

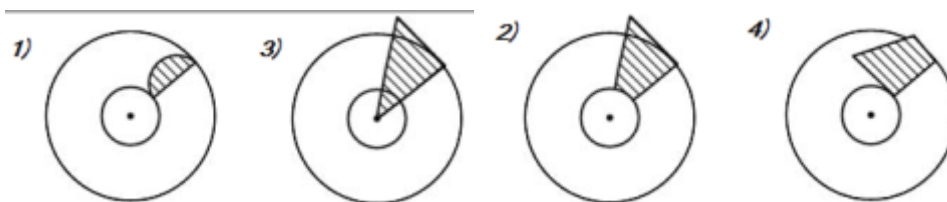


Эпюра изгибающих моментов имеет вид.



- а не изменятся
- б увеличатся в 2 раза
- в уменьшатся в 2 раза
- г увеличатся в 4 раза

Эпюра распределения напряжений в поперечном сечении трубы при кручении имеет вид:



Угол закручивания круглого стержня определяется по формуле:

1) $\frac{N \cdot l}{EA}$ 3) $\frac{M_k \cdot \rho}{G \cdot J_p}$

2) $\frac{M \cdot l}{E \cdot J}$ 4) $\frac{M_k \cdot l}{G \cdot J_p}$

Условие прочности при кручении круглого стержня имеет вид:

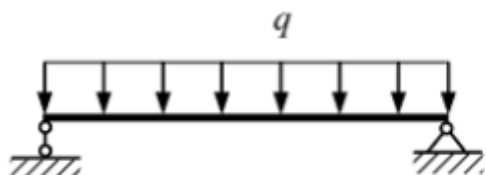
1) $\frac{M_k^{\max}}{W_p} \leq [\tau]$ 3) $\frac{M}{J_p} \cdot \rho \leq [\tau]$

2) $\frac{M}{J_x} \cdot y \leq [\sigma]$ 4) $\frac{N}{A} \leq [\sigma]$

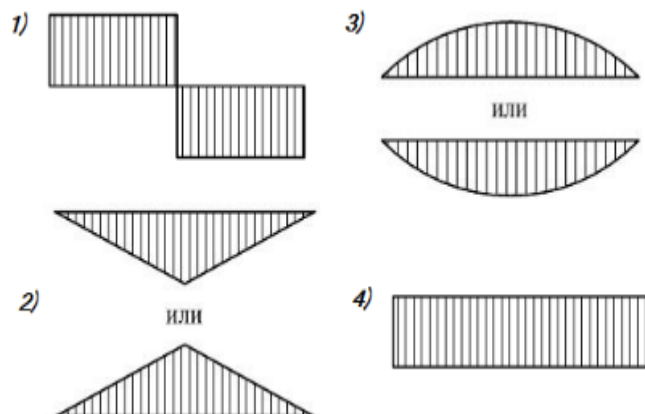
Условие жёсткости при кручении круглого стержня имеет вид:

1) $\frac{M}{J_x} \cdot y \leq [\sigma]$ 3) $\frac{M_k}{W_p} \leq [\tau]$

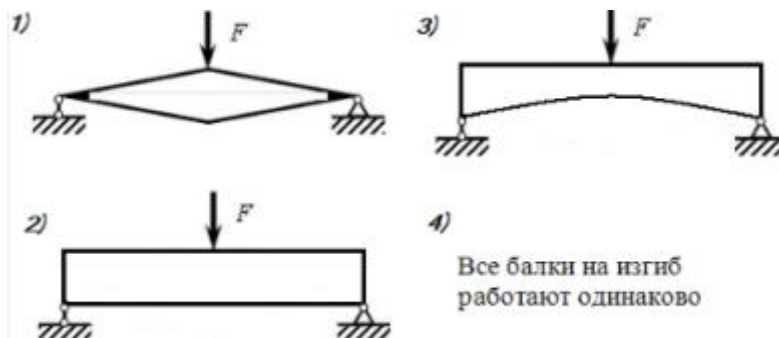
2) $\frac{M_k \cdot l}{GJ_p} \leq [\Theta]$ 4) $\frac{M_k^{\max}}{GJ_p} \leq [\Theta]$



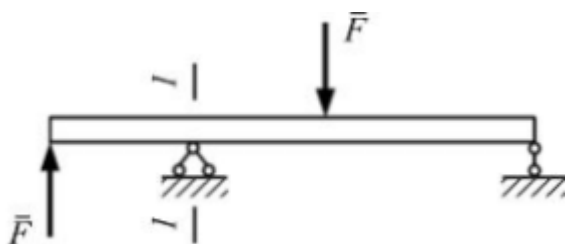
Балка нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q . Эпюра изгибающих моментов имеет вид.



Балки имеют прямоугольное поперечное сечение переменной высотой, лучше будет работать на изгиб:



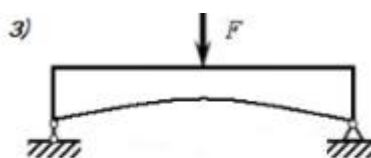
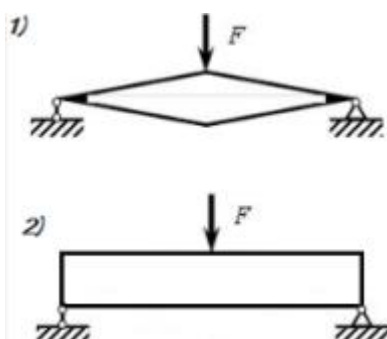
В поперечном сечении 1-1



- 1) будет поворот сечения
- 2) возникнет изгиб с кручением
- 3) будет прогиб сечения
- 4) возникнут малые колебания

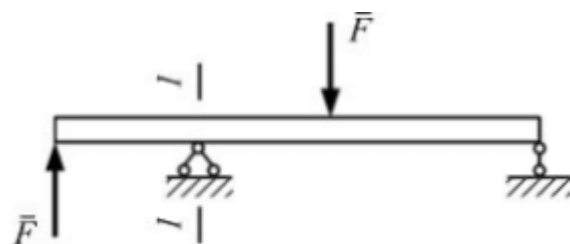


Балки имеют прямоугольное поперечное сечение переменной высотой, лучше будет работать на изгиб:

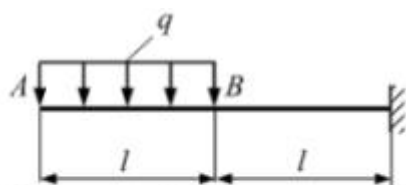


4)
Все балки на изгиб
работают одинаково

В поперечном сечении 1-1



- 1) будет поворот сечения
- 2) возникнет изгиб с кручением
- 3) будет прогиб сечения
- 4) возникнут малые колебания



Консольная балка на участке АВ нагружена равномерно распределенной нагрузкой интенсивности q . Жесткость поперечного сечения стержня на изгиб EI_z всей длине постоянна. Угол поворота сечения В, по абсолютной величине равен...

- | | |
|---------------------------|-------------------------|
| 1) $\frac{ql^3}{EI_z}$ | 3) $\frac{2ql^3}{EI_z}$ |
| 2) $\frac{5ql^4}{12EI_z}$ | 4) 0 |



Полная проверка прочности балки при изгибе включает в себя:

- 1) проверку по касательным напряжениям, проверку по главным напряжениям и расчет на жесткость
- 2) проверку по нормальным напряжениям и проверку по касательным напряжениям
- 3) проверку по нормальным напряжениям, проверку по касательным напряжениям и проверку по главным напряжениям
- 4) проверку по нормальным напряжениям, проверку по касательным напряжениям, проверку по главным напряжениям и расчет на жесткость

Поперечная сила Q_y в произвольном поперечном сечении стержня численно равна сумме проекций на ось:

- 1) y всех внешних сил, расположенных по одну сторону от рассматриваемого сечения
- 2) y всех внешних и внутренних сил, действующих на стержень
- 3) y всех внешних сил, действующих по одну сторону от рассматриваемого сечения
- 4) y всех внешних сил, действующих на стержень

При плоском изгибе стержня нормальные напряжения по высоте поперечного сечения:

- 1) имеют линейный закон распределения; достигают максимума на нейтральной линии и равны нулю в точках, наиболее удаленных от нее
- 2) имеют линейный закон распределения; равны нулю на нейтральной линии и достигают максимума в точках, наиболее удаленных от нее
- 3) не изменяются
- 4) изменяются по закону квадратной параболы; в самых верхних и нижних точках поперечного сечения равны нулю и достигают максимума на нейтральной линии



Критерии оценки:

Критерии оценивания: Уровень овладения компетенциями (ОК-11, ПК-14, ПК-15) в т.ч. - Полнота знаний теоретического контролируемого материала. - Количество правильных ответов.	Количество правильных ответов, обеспечивающих получение:			
	Зачета	Оценки за экзамен или дифференцированный зачет		
		удовлетворительно	хорошо	отлично
Оцениваемый показатель	От 55% и выше правильных ответов	55 – 69 % правильных ответов	70 – 84 % правильных ответов	85% и более правильных ответов
Количество тестовых заданий:				
15	8	От 8 до 11	От 11 до 13	13 и более
20	11	От 11 до 14	От 14 до 17	17 и более
25	13	От 13 до 18	От 18 до 21	21 и более
26	14	От 14 до 18	От 18 до 22	22 и более
30	16	От 16 до 21	От 21 до 26	26 и более
36	20	От 20 до 25	От 25 до 31	31 и более

3.2.4 ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ДЛЯ КРУГЛОГО СТОЛА

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
--	--



ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности
---	---

Примерные темы для круглого стола:

Примерные темы для круглого стола:

- 1 Метод сечения в сопротивлении материалов, внутренние силы в сечениях.
- 2 Основные гипотезы механики твёрдого деформируемого тела .
- 3 Понятие об осевом сжатии (растяжении), сдвиге, срезе, сжатии, внутренние усилия и напряжения.
- 4 Чистый, поперечный и косой изгиб. Внутренние усилия и напряжения.
- 5 Внецентренное сжатие коротких стоек, внутренние усилия, напряжения, понятие о ядре сечения и нейтральной оси.
- 6 Кинематический анализ сооружений. Определение числа степеней свободы. Анализ геометрической структуры конструкций.

Критерии оценки:

оценка «зачтено» выставляется студенту, если он принял участие в заседании круглого стола, грамотно и правильно задавал или отвечал на поставленные вопросы, либо выступил с кратким сообщением по теме «круглого стола»

оценка «не зачтено» в случае пассивного участия, отказа от выступления с сообщением.

3.2.5 Лабораторные практикумы

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

Примерные темы:

1. Исследование системы сходящихся сил на плоскости и в пространстве

Критерии и шкала оценивания:



оценка «зачтено» выставляется студенту, если все задания выполнены полностью без ошибок

оценка «не зачтено» задания не выполнены

3.3 Оценка самостоятельной работы студентов специалитета (СРС)

Контроль самостоятельной работы (КСР) – вид контактной внеаудиторной работы обучающихся по образовательной программе. КСР осуществляется преподавателем по результатам отчетов студентов. Оценка КСР выставляется по пятибалльной системе в отдельную ведомость и учитывается при аттестации студентов по дисциплине в период зачетно-экзаменационной сессии.

3.4 Итоговый контроль по дисциплине

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине в семестре является в 5-ом - **зачет**. Зачет по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течение семестра и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

Вопросы предполагают контроль общих методических знаний и умений, способность студентов проиллюстрировать их примерами, индивидуальными материалами, составленными студентами в течение курса. Каждый студент имеет право воспользоваться лекционными материалами и методическими разработками.

Примерные вопросы к зачету

ПЕРЕЧЕНЬ ПРОВЕРЯЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1 - Демонстрирует способность решения задач профессиональной деятельности на основе математических и естественнонаучных знаний ОПК – 1.3 Использует математические и естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности

1. Область задач теоретической механики
2. Статика, основные аксиомы статики
3. Понятие о системе сил, эквивалентная, уравновешенная система сил
4. Абстракции, используемые в теоретической механике
5. Дайте определение связей, реакций связей, приведите примеры
6. Понятие плоской системы сил, геометрический способ определения



- равнодействующей
7. Аналитическое определение равнодействующей для плоской системы сил
 8. Понятие Пары сил, понятие Момент силы относительно точки, дайте определение
 9. Момент силы относительно осей, связь с моментом относительно точки
 10. Приведение к точке плоской системы произвольно расположенных сил
 11. Балка, определение, виды нагрузок и опор
 12. Условия равновесия тела при действии плоской системы сил
 13. Условия равновесия тела в общем случае действия сил
 14. Пространственная сходящаяся система сил
 15. Понятие центра тяжести тела, способы определения координат центра тяжести
 16. Статический момент площади, определение
 - 17.
 18. Основные механические свойства материалов
 19. Основные абстракции, принятые при решении задач сопротивления материалов
 20. Допущения о характере деформации, принятые в сопротивлении материалов, диаграмма растяжения
 21. Классификация нагрузок в сопротивлении материалов
 22. Применение метода сечений для определения внутренних сил
 23. Деформация растяжения, сжатия, закономерности, гипотеза плоских сечений
 24. Предельные и допустимые напряжения при растяжении, сжатии, расчет на прочность
 25. Сдвиговая деформация, условия прочности при сдвиге
 26. Кручение, расчет прочности при кручении
 27. Назовите основные геометрические характеристики плоских сечений
 28. Осевой и полярный моменты инерции плоского сечения
 29. Деформация при кручении, определение крутящего момента в сечении
 30. Напряжения при кручении, полярный момент инерции сечения, полярный момент сопротивления сечения
 31. Основные закономерности при изгибе
 32. Определение внутренних усилий при изгибе
 33. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при изгибе
 34. Расчеты на прочность при изгибе, прочность простых сечений
 35. Сочетание видов деформаций, теории прочности
 36. Расчет круглого бруса на изгиб с кручением
 37. Определение перемещений при изгибе
 38. Определение перемещений при кручении
 39. Определение статической определимости задач
 40. Общие принципы решения статически неопределимых задач
 41. Расчет устойчивости сжатого стержня, формула Эйлера, область её применимости



42. Условие устойчивости сжатого стержня, рабочий коэффициент устойчивости¹. Укажите направления возможных реакций и перемещений для различных типов опор плоских систем.

43. Почему недопустимы системы, близкие к мгновенно изменяемым?

44. Произведите кинематический анализ систем, изображенных на рис. 1.

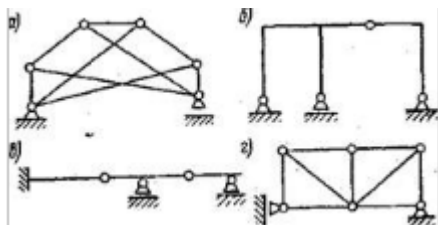
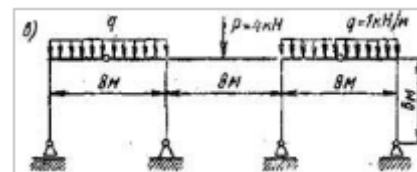
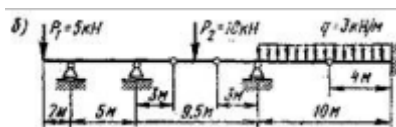
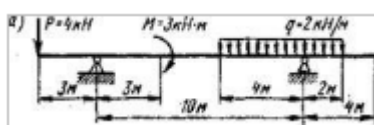


Рис 1

45. Как проверить статическую определимость и геометрическую неизменяемость многопролетной статически определимой балки?

46. Какие зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой - и нагрузкой используются при проверке правильности построения эпюр?

47. Для балок и рам (рис. 2) постройте эпюры



внутренних усилий.

48.

Рис 2

49. Как построить эпюру изгибающих моментов при узловой передаче нагрузки (рис. 3)

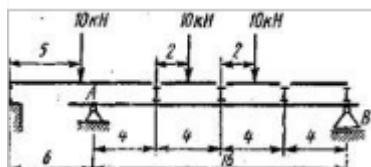


Рис. 3

50. Что такое линия влияния? Для чего используются линии влияния?

51. Постройте линию влияния нормального напряжения в крайнем волокне какого-либо сечения балки на двух опорах.

52. Для балки (рис. 4) постройте линии влияния изгибающих моментов и поперечных сил в сечениях 1—4.

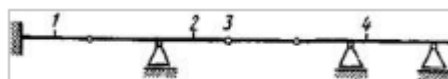


рис 4

53. В каких случаях используется способ, моментной точки? Когда необходимо рассматривать проекцию сил на ось?

54. Укажите признаки нулевых стержней.

55. Определите усилия в стержнях ферм, приведенных на рис. 5.

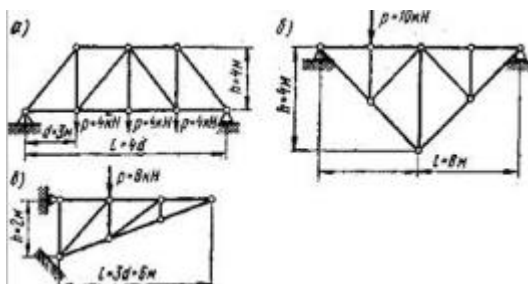


рис 5

56. Определите усилия в стержнях, помеченных знаком «х» ферм, приведенных на рис. 6. Для тех же стержней постройте линии влияния.

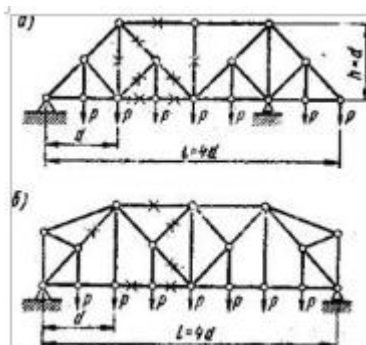


Рис 6

57. Укажите порядок определения усилий в стержнях фермы, приведенной на рис. 7.

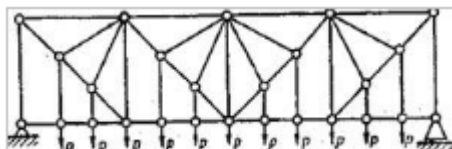


Рис 7

58. Как определяется распор в трехшарнирной арке?

59. Постройте эпюры M , Q и N для рам, изображенных на рис. 8 ($l=20$ м, $h=10$ м).

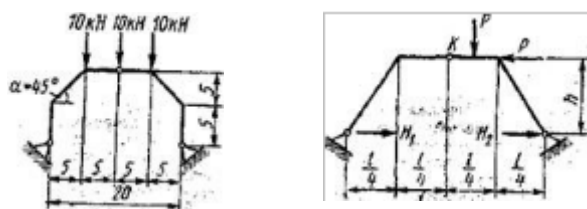


рис 8

Укажите направления возможных реакций и перемещений для различных типов опор плоских систем.

60. Почему недопустимы системы, близкие к мгновенно изменяемым?
61. Как определяется положение нулевых точек линий влияния M , Q и N в арке?
62. Какие преимущества и недостатки имеет трехшарнирная арка по сравнению с балкой и фермой?
63. Постройте рациональную ось трехшарнирной системы при загрузении левой половины равномерно распределенной нагрузкой (средний шарнир расположите посередине пролета).
64. Постройте линии влияния усилий N_1 и N_2 в ферме, приведенной на рис. 9, а.

65. Разберите порядок расчета системы, изображенной на рис. 9, б.

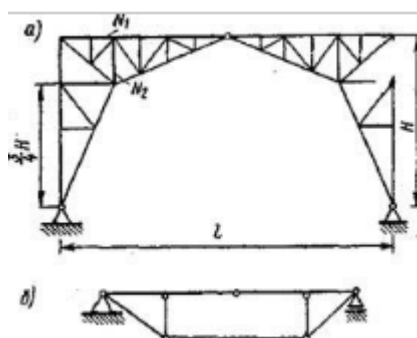


Рис. 9

66. Что понимается под обобщенной силой?
67. Расшифруйте запись: $\delta_{i,k} = \delta_{k,i}$.
68. Определите горизонтальное перемещение и угол поворота сечения на конце консоли, изображенной на рис. 10 ($EI = \text{const}$), путем интегрирования формулы Мора (учтите только изгибающий момент). Определите горизонтальное смещение того же сечения с учетом поперечной силы, приняв сечение квадратным и $G = 0,4E$. Сравните полученные результаты.
69. Для рам, изображенных на рис. II, определите горизонтальное и угловое перемещение сечения А (жесткость ригеля вдвое больше жесткости стоек).





Рис. 10

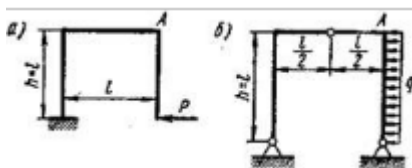


Рис. 11

70. В чем преимущества и недостатки статически неопределимых систем?

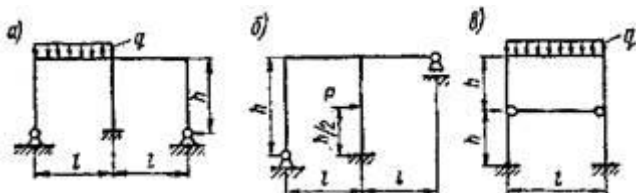


Рис 12

71. Определите число лишних неизвестных для систем, изображенных на рис. 12. Выберите несколько основных систем и укажите лишние неизвестные. Постройте единичные и грузовые эпюры моментов.

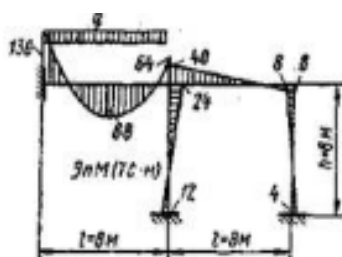


Рис 13

72. Объясните смысл канонических уравнений метода сил и смысл их членов.

73. Почему в пределах замкнутого контура рамы не может быть растяжения только внутренних (внешних) волокон?

74. Для рамы после расчета построена окончательная эпюра моментов (рис. 13). По данной эпюре постройте эпюру поперечных сил.

75. В чем заключается преимущество группировки неизвестных при расчете симметричных рам?

76. Постройте эпюры моментов и поперечных сил для балки с двумя защемленными концами при следующих нагрузках: равномерно распре-

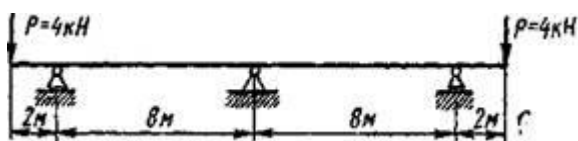


Рис. 14

ленная нагрузка на всем пролете; сосредоточенная сила посередине пролета.



77. Почему на протяжении двух соседних пролетов неразрезной балки эпюра моментов не может быть однозначной?
78. Постройте эпюры M и Q для балки, приведенной на рис. 14.
79. Постройте те же эпюры, используя моментные фокусные отношения.

3.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Теоретическая механика» проводится в форме текущей, рубежной и итоговой (промежуточной) аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке студентов и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос);
- по результатам проведения круглого стола;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;

Контроль за выполнением студентами каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной и рубежной аттестации по дисциплине.

Рубежная аттестация обучающихся проводится преподавателем в целях подведения промежуточных итогов текущей успеваемости студентов, анализа состояния учебной работы, выявления неуспевающих, ликвидации задолженностей.

К рубежному контролю относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- по результатам проведения рубежного контроля уровня усвоения знаний (с помощью тестирования);

Итоговая аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине «Теоретическая механика» требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности): «Прикладная геодезия» в форме зачета.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения зачета определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета носит недифференцированный характер – зачтено / не зачтено.



Все виды текущего и рубежного контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения студентами знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Проводится семинарских занятиях. Позволяет оценить уровень знаний студентами теоретического материала по дисциплине. Осуществляется на бумажных или электронных носителях по вариантам. Количество вопросов в каждом варианте определяется преподавателем. Отведенное время на подготовку определяет преподаватель.	Фонд тестовых заданий
2	Круглый стол	Осуществляется по итогам каждого выступления. Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения представленной темы, спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень вопросов для обсуждения, дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов



4	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку - 60 мин.	Комплект вопросов к зачету,
---	-------	---	-----------------------------

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «**Теоретическая механика**» включает:

- перечень компетенций, планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы и этапы их формирования;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции(ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Теоретическая механика» представлен в приложении 1.

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Бурчак, Г. П. Теоретическая механика : учеб. пособие / Г.П. Бурчак, Л.В. Винник. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/9955. - ISBN 978-5-16-009648-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/942814>



2. Цыви́льский, В. Л. Теоретическая механика: Учебник / Цыви́льский В.Л., - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 368 с.: - ISBN 978-5-906923-71-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/939531>

Дополнительная литература

1. [Кирсанов М. Н.](http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487544) Теоретическая механика. Сборник задач: Учебное пособие / М.Н. Кирсанов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 430 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487544>
2. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы [по курсу "Теоретическая механика"] : спец. 120100- "Прикладная геодезия" / сост. В.ПА. Иванов ; Гос. ун-т по землеустройству, Каф. высшей математики и физики. - М. : ГУЗ, 2018. - 38 с.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1 – Описание информационных ресурсов необходимых для освоения дисциплины

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1.	http://fm.cdml.ru/ – сайт кафедры "Высшей математики и физики", на сайте Центра дистанционных методов обучения ГУЗ	Представлены примеры решения задач, по курсу «Теоретическая механика» для студентов 3 курса, обучающихся по специальности «Прикладная геодезия».
2.	www.znanium.com - издательство ИНФРА-М	Коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и пр.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
3.	ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru)	Виртуальная экономическая библиотека

7. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
- подготовка, конструирование и презентация итогов исследовательской и аналитической деятельности;



- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем.

Информационные справочные системы

В ходе реализации целей и задач по дисциплине обучающиеся могут при необходимости использовать возможности информационно-справочных систем, электронных библиотек и архивов.

Информационно-справочные и информационно-правовые системы: информационно-справочные и поисковые системы Yandex, Google.

Профессиональные базы данных: Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», Справочно-правовая система «Гарант»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

№	Адрес сайта и его описание	Перечень материалов представленных на сайте
1	https://e.lanbook.com/	Электронно- библиотечная система «Издательство Лань»
2	http://znanium.com/	Электронно- библиотечная система ZNANIUM.COM
3	https://www.biblio-online.ru/	Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
4	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
5	https://guz.bibliotech.ru	Электронно-библиотечная система ГУЗ

8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Теоретическая механика» используются:

Аудитория 4026 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проектор BenQ – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук ASUS K501U. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

Аудитория 3007 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:



Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проектор, экран. Ноутбук ASUS K501U. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду:

Аудитория 10-1 (Читальный зал). Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 204-207, 209, 211 (компьютерные классы) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Проекционная панель LG 43UK6390PLG – 1 шт., стационарный компьютер – 9 шт. Моноблок – 1 шт. Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Autodesk Education 2019 (Autodesk AutoCAD, Autodesk Revit Architect, Autodesk Civil 3D, Autodesk 3ds MAX – академические лицензии), GRAPHISOFT (ArchiCad 24 Russian, Базовый BIMcloud, MEP Modeler – академические лицензии), Adobe Photoshop, CorelDRAW.

Аудитория 34: Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Сканер – 2 шт. Компьютер – 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), CredoDAT, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО).

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, 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 производятся с учетом предоставления материала в различных формах:



аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиамаериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

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.

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).

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