Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 20.11.2023 11:13:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 28 ” апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория прочности в горном производстве»

Направление подготовки
21.05.04 «Горное дело»

Специальность
Шахтное и подземное строительство

Квалификация
Специалист

Форма обучения
Заочная

Москва 2022 г.

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются формирование у студентов основных знаний и умений в области инженерных расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, а также в области экспериментальных исследований напряженного и деформированного состояния элементов машин и сооружений. Освоение методов и приемов инженерных расчетов и экспериментальных исследований обеспечивает необходимую теоретическую и практическую подготовку будущих инженеров широкого профиля, способствует развитию инженерного мышления и приобретению навыков проектирования рациональных конструкций.

Обучение по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-21. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-21.1 Может обеспечивать эффективное использование информационных ресурсов в проектной деятельности. ИОПК-21.2 Умеет употреблять понятия и термины в области информационных технологий, знать основные операции преобразования горной информации. ИОПК-21.3 Может повысить роль ИТ в развитии технологических процессов подземного строительства.
ПК-3 Разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению и совершенствованию технического уровня горного производства, обеспечению конкурентоспособности организации в современных экономических условиях	ИПК-3-1 элементы теории упругости; - методы определения напряжений в де-талях и элементах конструкций машин; - основные принципы расчетов на проч-ность по допускаемым напряжениям, несущей способности, жесткости, устойчи-вости и выносливости элементов горных машин; -методы экспериментальных исследова-ний ИПК-3-2ь: разрабатывать простейшие расчет-ные схемы; - анализировать напряженное состояние при различных видах нагружения стержня; - правильно выбирать метод расчета; владеть: методами расчетов элементов ин-женерных конструкций на прочность, жест-кость и устойчивость при различных видах нагружения стержня; - современной вычислительной техникой; - приемами (навыками) проведения экспериментальных исследований.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теория прочности в горном производстве» входит в базовую часть профессионального цикла дисциплин Б.1.1.1.16.

Дисциплина основывается на знаниях полученных в результате изучения следующих предшествующих дисциплин:

Математика: линейная алгебра, дифференциальное и интегральной исчисление, элементарные функции.

Физика: механика.

Теоретическая механика: статика и динамика твердого тела.

Информатика: простейшие навыки работы на компьютере и в сети Интернет, умение использовать прикладное программное обеспечение.

Материаловедение: механические свойства и термическая обработка материалов.

Освоение дисциплины «Теория прочности в горном производстве» необходимо как предшествующее для дисциплины «Процессы открытых работ», «Геомеханика», а также тех разделов специальных дисциплин, в которых рассматриваются расчеты на прочность, жесткость и устойчивость различных конструктивных элементов.

3.Структура и содержание дисциплины

.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 224 часов(из ннх 186 ч - .самостоятельная работа студентов).

Дисциплина изучается на третьем курсе в 5 и 6 семестрах. Лекций-20 ч, практические занятия 18ч. Форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Теория прочности в горном производстве» по видам работы отражены в Приложении 1.

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах							Форма итогового контроля
			Всего час./ зач. ед	Аудиторных часов (контактная работа)	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль (промежуточная аттестация)	
Заочная	**3**	**5,6**	**224/6**	**38**	**20**	**18**	**-**	**186**	**14**	**Зачет, экзамен**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Заочная форма			
Контактная работа (всего)	**224**	-	
В том числе:		-	
Лекции	38	18	20
Практические занятия (ПЗ)	18	8	10
Семинары (С)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-

Самостоятельная работа (всего)	**186**		**186**
В том числе:			
Курсовой проект (работа)		нет	нет
Расчетно-графические работы	-	24	12
Реферат	-	6	6
Эссе	-	4	10
Контрольная работа (2 контрольные работы)		12	24
Другие виды самостоятельной работы			
Изучение лекционного материала		10	10
Подготовка к практическим занятиям		10	10
Подготовка к промежуточному/итоговому тестированию		10	10
Изучение нормативно-правовой документации			
Вид промежуточной аттестации (**экзамен**)			**12**
Общая трудоемкость час./ зач. ед			**2446**

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Основные понятия и положения курса. Внутренние силовые факторы в сечениях бруса		2	2			30
1.1	Тема 1. Осевое растяжение и сжатие прямого бруса. Механические свойства материалов при рася-жении и сжатии		4	2			40
1.2	Тема 2. . Геометрические характеристики плоских сечений		4	4			35
1.3	Тема 3Изгиб. Нормальные напряжения в поперечных сечениях балки. Касательные напряжения и расчеты на прочность		4	2			35
1.4	Основы расчета простейших статически неопределимых систем		4	2			20
1.5	Устойчивость сжатых стержней Понятие об устойчивом и неустойчивом положении деформируемой системы. Критическая нагрузка. Задача Эйлера		2	2			35
1.6	Динамические нагрузки		2	4			20

	Понятие о динамическом нагружении. Ударное действие нагрузки						
Итого			**20**	**18**			**186**

3.3 Структура и содержание дисциплины (модуля) приведены в таблице 1
Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия и положения курса. Внутренние силовые факторы в сечениях бруса

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

Предмет курса сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Схематизация понятий. Внутренние силовые факторы в сечениях бруса. Метод сечений. Напряжение. Перемещения и деформации. Принципы сопротивления материалов

Тема 2. Осевое растяжение и сжатие прямого бруса. Механические свойства материалов при расяжении и сжатии

Однородное растяжение. Напряжения при растяжении и сжатии. Деформированное состояние при растяжении и сжатии. Связь между напряжениями и деформациями. Закон Гука. Теорема о работе статической силы, приложенной к упругой системе (Теорема Клапейрона). Потенциальная энергия деформации плоской стержневой системы. Механические войства материалов. Диаграммы упругопластического деформирования конструкционных материалов. Механические характеристики материала: предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, временное сопротивление (предел прочности). Условный предел текучести. Характеристики пластических свойств материала. Истинная диаграмма напряжений при растяжении. Характер разрушения пластичных и хрупких материалов при осевом растяжении и сжатии. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии.

Тема 2. Геометрические характеристики плоских сечений

Статические моменты площади сечения. Полярный, осевой и центробежный моменты инерции. Зависимости между моментами инерции для параллельных осей. Моменты инерции простейших фигур. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси инерции. Главные моменты инерции.

Тема 3. Изгиб. Нормальные напряжения в поперечных сечениях балки. Касательные напряжения и расчеты на прочность

Напряжения при чистом изгибе. Статическая сторона задачи. Геометрическая сторона задачи. Физическая сторона задачи. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутого стержня при чистом изгибе. Жесткость при изгибе. Закон распределения нормальных напряжений. Касательные напряжения при поперечном изгибе брусьев. Применение формулы Журавского. Расчеты на статическую прочность при поперечном изгибе. Рациональные формы поперечных сечений при изгиб.

Тема 4. Основы расчета простейших статически неопределимых систем

Классификация стержневых систем. Статически определимые и статически неопределимые стержневые системы. Понятие о степенях свободы и связях. Степень статической неопределимости. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Выбор основной системы. Эквивалентная система. Канонические уравнения метода сил. Статически неопределимые системы, работающие на растяжение и сжатие. Свойства статически неопределимых систем.

Тема 5. Устойчивость сжатых стержней

Понятие об устойчивом и неустойчивом положении деформируемой системы. Критическая нагрузка. Задача Эйлера. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Предел применимости формулы Эйлера. Критические напряжения для стержней различной гибкости. Формула Ясинского. Коэффициент запаса на устойчивость. Расчет сжатых

стержней на устойчивость по коэффициенту снижения допускаемых напряжений.

Тема 6. Динамические нагрузки
Понятие о динамическом нагружении. Ударное действие нагрузки. Общий прием вычисления динамического коэффициента при ударе.

3.4 Тематика семинарских занятий

Практические занятия проводятся в компьютерном классе (АВ 4212а, Ав2305).

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов;
- выполнение, оформление и защита результатов практических работ (с выполнением необходимых расчетов и графических построений);
- презентация, реферат или доклад обучающихся по предложенным темам.

На практических занятиях применять следующие методы интерактивного обучения:

№	Наименование практического занятия	Метод интерактивного обучения	Количество часов
1	Основные понятия и допущения; геометрические характеристики плоских сечений.	Анализ конкретных ситуаций (Case-stude)	2
2	Растяжение и сжатие стержня; механические характеристики материалов; расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии;	Анализ конкретных ситуаций (Case-stude)	2
3	Напряженное и деформированное состояния в точке; гипотезы прочности и пластичности; сдвиг; кручение: расчеты на прочность и жесткость;	Анализ конкретных ситуаций (Case-stude)	2
4	Изгиб прямых брусьев: определение напряжений и перемещений, расчеты на прочность и жесткость; сложное сопротивление; расчет статически неопределимых балок;	Анализ конкретных ситуаций (Case-stude)	2
5	Устойчивость сжатых стержней; динамические	Активный диалог (дискус-	2

	нагрузки и напряжения	сия)	
6	Динамические нагрузки Общий прием вычисления динамического коэффициента при ударе.	Анализ конкретных примеров	4

3.5. Курсовые проекты по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое обеспечение.

4.1. Основная литература:

1. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов. – М.: Изд. МГТУ, 2000.

4.2. Дополнительная литература:

2. Костенко Н. А. и др. Сопротивление материалов. – М.: Высшая школа, 2004.-430с.: ил.
3.Степин П.А. Сопротивление материалов. М.: ИНТЕГРАЛПРЕС 1997- 320с.
4. Ицкович Г. М., Минин Л. С., Винокуров А. И. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов.- М.: Высшая школа, 1999.-592с.: ил.
5. Лабораторные работы по сопротивлению материалов. (Под ред. Ю. И. Бурчакова).- М.: изд. МГИ, 1984-56с. ил.
6. Моисеенко Е.И., Родина Т.Н. Сопротивление материалов. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость. Учебное пособие. М. МГГУ 2000-45с.
7. Моисеенко Е.И., Родина Т.Н. Девятьярова В.В. Методические указания и расчетно-графические задания Часть I. М. МГГУ 2008-54с.
8. Моисеенко Е.И., Родина Т.Н. Девятьярова В.В. Методические указания и расчетно-графические задания Часть II. М. МГГУ 2008-54с.
9. Моисеенко Е.И., Родина Т.Н. Девятьярова В.В. Программа, методические указания и задания на контрольные и письменные работы для самостоятельной работы студентов-заочников. М. МГГУ 2012-27с.

4.2.2 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам

Название ЭОР	Ссылка на курс
«Теория прочности в горном деле»	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10716

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog). Ссылка на электронную библиотеку: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

4.3. Электронные образовательные ресурсы и Интернет-ресурсы

1) ЭБС «Университетская библиотека онлайн (www.biblioclub.ru);
2) ЭБС «Издательства Лань» (www.e.lanbook.com);
3) ЭБС «ZNANIUM.COM» (www.znanium.com);
4) ЭБС «ЮРАЙТ» (www.biblio-online.ru);
5) Национальная электронная библиотека (НЭБ) (нэб.рф);
6) Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (www.cyberleninka.ru);
7) ЭБС «Polpred» (polpred.com);
8) Научная электронная библиотека e.LIBRARY.ru;
9) Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus» (http://www/scopus.com);
10) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных WebofScience;
11) Справочная поисковая система «Техэксперт».

www.MYsopromat.ru (интернет-сайт)
http://mati.fatal.ru (курс лекций РГТУ МАТИ)
http://univer2.ru/u-sopromat.htm (курс лекций)
http://www.sopromat.ru (интернет-сайт)

г)программное обеспечение и материалы для интерактивных форм обучения

1) Пакет офисных программ Office 2007 Russian OpenLicense Pack NoLevel Academic Edition
2) Пакет программ Mathcad University Classroom Perpetual.
3) Пакет Matlab.
4) Пакет Comcol Multyphisics 3.5a

5. Материально-техническое обеспечение

Организация занятий по дисциплине « Теория прочности в горном производстве» возможна как по обычной технологии по видам работ (лекции, практиче-

ские занятия, текущий контроль) по расписанию, так и по технологии группового модульного обучения при планировании проведения всех видов работ (аудиторных занятий и самостоятельной работы по дисциплине) в автоматизированной аудитории с проекционным оборудованием и компьютерами.
Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).
Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Учебные материалы предъявляются обучающимся для ознакомления и изучения, основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей.
Дисциплина «Теория прочности в горном производстве» является обязательной дисциплиной базовой части учебного план и обеспечивает формирования профессиональных компетенций.
Структура и последовательность проведения лекционных занятий и практических занятий по дисциплине представлена в приложении 1 к настоящей рабочей программе.
Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Теория прочности в горном производстве» рассматривается в п.4 рабочей программы.
Базовая тематика рефератов по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.
Утверждение темы реферата производится преподавателем, проводящим практические занятия по дисциплине. Допустимо утверждение тем рефератов, предложенных обучающимися самостоятельно, при условии их соответствия целям и задачам дисциплины «Теория прочности в горном производстве», актуальности и возможности адекватного раскрытия с учетом уровня текущей компетентности студента в рамках ОП.
Методика определения итогового семестрового рейтинга обучающегося по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» представлена в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе.
Примерные варианты заданий для выполнения курсового проекта и перечень вопросов к экзамену по дисциплине представлены в составе ФОС по дисци-

плине в Приложении 2 к рабочей программе.
Перечень основной и дополнительной литературы и нормативных документов, необходимых в ходе преподавания дисциплины «Теория прочности в горном производстве», приведен в п.7 настоящей рабочей программы.

6.2. Методические указания обучающимся

Методические указания по освоению дисциплины
Лекционные занятия проводятся в соответствии с содержанием настоящей рабочей программы и представляют собой изложение теоретических основ сопротивления материалов в различных сферах недропользования, в том числе, при строительстве карьеров.
Посещение лекционных занятий является обязательным. Пропуск лекционных занятий без уважительных причин в объеме более 40 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр лекций влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине «Теория прочности в горном производстве».).
В ходе лекций обучающимся рекомендуется:
- вести конспектирование учебного материала. Допускается конспектирование лекционного материала письменным и компьютерным способом.
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью правильного понимания теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой.
Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические задания выполняются обучающимися в аудиториях и самостоятельно. Практическое задание оценивается по критериям, представленным в Приложении 2 к рабочей программе.
Проведение практических занятий по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» осуществляется в формах, описанных в пункте 5 настоящей рабочей программы.
Посещение практических занятий и активное участие в них является обязательным. Пропуск практических занятий без уважительных причин в объеме более 50 % от общего количества предусмотренных учебным планом на семестр занятий даже при условии отличной работы на оставшихся занятиях влечет за собой невозможность аттестации по дисциплине по итогам семестра.
Подготовка к практическим занятиям обязательно включает в себя изучение конспектов лекционного материала для адекватного понимания условия и способа решения заданий, запланированных преподавателем на конкретное практическое занятие.
Методические указания по выполнению различных форм внеаудиторной самостоятельной работы

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими выпускниками.
Список основной и дополнительной литературы и обязательных к изучению нормативно-правовых документов по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» приведен в п.7 настоящей рабочей программы.
Изучение основной и дополнительной литературы, а также просмотр рекомендованных фильмов по дисциплине проводится на регулярной основе в разрезе каждого раздела в соответствии с приведенными в п.6 рабочей программы рекомендациями для подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Теория прочности в горном производстве».
Сведения о текущем контроле успеваемости обучающихся
Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра путем регулярной проверки присутствия обучающегося на лекционных и практических занятиях, оценки качества и активности работы на практических занятиях при решении задач и в ходе текущих опросов
Сведения о текущей работе студентов по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» фиксируются преподавателем и служат базовым основанием для итоговой аттестации
Текущая аттестация по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» проводится в формах контрольных работ и заслушивания рефератов.
Примерные задания для контрольных работ, а также вопросы тестирования по дисциплине «Теория прочности в горном деле» приведены в различных подпунктах в составе ФОС по дисциплине в Приложении 2 к рабочей программе без указания правильных вариантов ответов или методики выполнения соответствующих заданий для стимулирования поисковой активности обучающегося.
Методические указания по подготовке к промежуточной/ итоговой аттестации
Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» в 5-м семестре проходит в форме экзамена. Экзаменационный билет по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» состоит из 3 вопросов теоретического характера. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» и критерии оценки ответа обучающегося на экзамене для целей формирования БРС и оценки сформированности компетенций приведен в соответствующем подпункте Приложении 2 к рабочей программе.

7. Фонд оценочных средств

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория прочности в горном производстве»

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» приведены в Приложении 2 к рабочей программе.

7.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Методические указания по выполнению самостоятельной работы
1.	Раздел 1	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы [1-3] Самостоятельное выполнение практических заданий
2.	Раздел 2	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы [1-3] Изучение учебно-методических материалов
3.	Раздел 3	Чтение лекционного материала Изучение основной и дополнительной литературы [1-3] Подготовка рефератов.
4.	Раздел 4	Чтение лекционного материала Самостоятельное выполнение практических заданий и подготовка рефератов
5.	Раздел 5	Чтение лекционного материала Самостоятельное выполнение практических заданий , решение задач, выполнение контрольной работы
6.	Раздел 6	Чтение лекционного материала Самостоятельное выполнение практических заданий , решение задач, выполнение контрольной работы

7.1 Критерии оценки ответа на экзамене

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Обучающийся на высоком уровне владеет терминологическими понятиями; навыками работы на ЭВМ; основами методов проектирования подземных и наземных сооружений, основными правовыми и нормативными документами; метрологическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительства .

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Обучающийся: хорошо владеет терминологическими понятиями; навыками работы на ЭВМ; основами методов проектирования подземных и наземных сооружений, основными правовыми и нормативными документами; метрологическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительства

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет терминологическими понятиями; навыками работы на ЭВМ; основами методов проектирования подземных и наземных сооружений, основными правовыми и нормативными документами; метрологическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительства

«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

Обучающийся не владеет терминологическими понятиями; метроло-

гическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительства

7.3 Критерии оценки контрольной работы

«5» (отлично): все задания контрольной работы выполнены без ошибок в течение отведенного на работу времени; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся:на высоком уровне владеет горной и строительной терминологией; методами, способами и технологиями горно-проходческих работ и работ по реконструкции и восстановлению подземных объектов

«4» (хорошо): задания контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями в полном объеме либо отсутствует решение одного задания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; отсутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся хорошо владеет горной и строительной терминологией; методами, способами и технологиями горно-проходческих работ и работ по реконструкции и восстановлению подземных объектов

«3» (удовлетворительно): задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся на удовлетворительном уровне владеет горной и строительной терминологией; методами, способами и технологиями горно-проходческих работ и работ по реконструкции и восстановлению подземных объектов

«2» (неудовлетворительно): задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильно выводы и обобщения; присутствуют грубые орфографические и пунктуационные ошибки.

Обучающийся не владеет горной и строительной терминологией; методами, способами и технологиями горно-проходческих работ и работ по реконструкции и восстановлению подземных объектов

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего и промежуточного контроля по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора компетенций, предусмотренных ОП по дисциплине.

7.1. Текущий контроль (работа на практических занятиях)

Тема занятия

1. Геометрические характеристики плоских сечений.

2. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.
4. Расчеты на прочность и жесткость при кручении стержней круглого поперечного сечения.
4. Расчеты на прочность и жесткость при изгибе.
5. Расчет статически неопределимых стержневых систем.
6. Расчет на прочность при сложном сопротивлении.
7. Расчет сжатых стержней на устойчивость.

Выполняется следующие расчетно-графические работы:
1. Определение геометрических характеристик плоских сечений.
2. Построение эпюр внутренних усилий для балок, рам и криволинейных стержней.
3. Расчеты на прочность и жесткость статически определимых и неопределимых стержней при растяжении, сжатии, кручении и изгибе.
4. Расчеты на прочность при сложном сопротивлении

7.2. Текущий контроль (выполнение контрольной работы)

.

Примеры вопросов:

1. Что называется статическим моментом сечения относительно оси?
2. В каких единицах он выражается и какие знаки он может иметь?
3. Какие оси называются центральными? Чему равен статический момент относительно центральной оси?
4. Что называется осевым, полярным, центробежным моментами инерции сечения? В каких единицах они выражаются и какие знаки они могут иметь?
5. Каково правило вычисления моментов инерции для параллельных осей?
6. Изменяется ли сумма осевых моментов инерции относительно двух взаимно перпендикулярных осей при повороте этих осей?
7. Какие оси называются главными и главными центральными осями инерции? Признаки главных осей. В каких случаях без вычисления можно установить положение главных осей?
8. Что называется моментом сопротивления сечения и радиусом инерции сечения? В каких единицах они выражаются и какие знаки они могут иметь?
9. Чему равны осевой момент инерции и момент сопротивления прямоугольника и квадрата относительно центральной оси, параллельной одной из его сторон?
10. Чему равны осевые моменты инерции и моменты сопротивления круга и кольца относительно осей, проходящих через их центры тяжести?
11. Чему равны полярные моменты инерции и моменты сопротивления круга и кольца относительно их центров?

12. Основные задачи дисциплины «Сопротивление материалов». Что
13. понимается под прочностью, жёсткостью и устойчивостью тела?
14. Что называется стержнем (брусом), оболочкой (пластиной), мас-
    сивным
15. телом? Что называется осью стержня?
16. По каким признакам и как классифицируются нагрузки? Как
17. обозначаются и в каких единицах выражаются сосредоточенные силы и моменты, а также интенсивности распределенных силовых нагрузок.
18. Каковы основные типы опорных закреплений? Какие реакции в них
19. возникают и как они определяются?
20. Что представляют собой внутренние силы? Какие внутренние усилия
21. (внутренние силовые факторы) могут возникать в поперечных сечениях стержней (их названия и обозначения) и какие виды деформации (нагружений) с ними связаны?
22. В чём сущность метода сечений?
23. Каковы правила знаков для продольных и поперечных сил, крутящих и
24. изгибающих моментов?
25. Дифференциальные зависимости между поперечной силой,
26. изгибающим моментом и интенсивностью распределённой нагрузки.
27. Что называется напряжением? Каковы виды напряжений, их
28. обозначения и размерность?
29. 10.Основные гипотезы и допущения, принимаемые в сопротивлении материалов.
30. Какие напряжения и деформации возникают при растяжение и сжатие (Названия, обозначения, размерность)?
31. Как записывается закон Гука при растяжение и сжатие? Что называется модулем упругости Е?
32. Что называется коэффициентом поперечной деформации (коэффициентом Пуассона) и какие он имеет значения?
33. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести и пределом прочности (временным сопротивлением)? Их обозначения и размерность. Что называется условным пределом текучести?
34. Что называется допускаемым напряжением? Как оно выбирается для пластичных и хрупких материалов?
35. Что называется коэффициентом запаса прочности и от каких основных факторов зависит его величина?
36. Какие конструкции называются статически неопределимыми? Порядок расчета таких конструкций.
37. Температурные напряжения в статически неопределимых кон-

струкциях?

38. Условия прочности при растяжении и сжатии. Виды расчетов на прочность.
39. Условия жесткости при растяжении и сжатии. Виды расчетов на жесткость.
40. Какой случай плоского напряженного состояния называется чистым сдвигом?
41. Какие напряжения и деформации возникают при сдвиге?
42. Как записывается закон Гука при сдвиге? Какая существует зависимость между модулями упругости первого и второго рода?
43. Как выбираются допускаемые касательные напряжения?
44. Условие прочности при сдвиге. Расчеты на срез.
45. При каком нагружении прямой брус испытывает деформацию кручения?
46. Какие напряжения и деформации возникают при кручении? Название, обозначения, размерность.
47. Какое напряженное состояние возникает в каждой точке круглого бруса при кручение? Закон изменения касательных напряжений.
48. Условие прочности и жесткости при кручении стержня круглого поперечного сечения. Виды расчетов.
49. Что называется жесткостью поперечного сечения и жесткостью стержня?
50. Какие напряжения возникают при чистом изгибе? Что представляет собой нейтральный слой и нейтральная линия и как они расположении? Что называется силовой линией?
51. Как определяются нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе и как они изменяются по высоте балки?
52. Как определяются нормальные и касательные напряжения при поперечном изгибе?
53. Какие перемещения получают поперечные сечения балок при прямом изгибе?
54. Какой вид имеет приближенное дифференциальное уравнение упругой линии балки? Каковы ограничения условия при интегрировании этого уравнения?
55. В чем заключается суть энергетического метода определения перемещений в упругих системах? Правило Верещагина вычисления интеграла Мора, порядок расчета.
56. Какие балки называются статически неопределимыми? Что представляют собой основная и эквивалентная системы?
57. Метод сил. Как составляются уравнения при решении статически неопределимых балок и рам по этому методу?
58. Какие балки называются неразрезными? Уравнение трех моментов для расчета неразрезных балок.
59. Условия прочности при изгибе. Виды расчетов.

60. Какой изгиб называется косым? Сочетанием каких видов изгиба он является?
61. Как находится положение нейтральной линии при косом изгибе?
62. Для каких сечений косой изгиб невозможен и почему?
63. Условие прочности при косом изгибе. Виду расчетов.
64. Какое сложное сопротивление называется внецентренным растяжением или сжатием?
65. Как определяется положение нейтральной линии при внецентренном растяжении или сжатии? Что называется ядром сечения?
66. Условия прочности при внецентренном растяжении или сжатии. Виды расчетов.
67. Какое напряженное состояние возникает в опасных точках сечения при изгибе с кручением?
68. Как определяется эквивалентный момент по различным теориям прочности при изгибе с кручением круглого стержня?
69. Условия прочности при изгибе с кручением круглых стержней. Виды расчетов.

7.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Экзамен - проводится по экзаменационным билетам включающим два теоретических вопроса и одну задачу. Типовая задача является аналогом расчетно-графических работ. К экзамену допускаются студенты, которые освоили все разделы курса и выполнили все расчетно-графические работы.

Тематика типовых задач, выносимых на экзамен:

1. Расчет на прочность статически определимых балок.
2. Расчет стержней на совместное действие изгиба и кручения.

Примерные вопросы экзаменационных билетов:

1. Выбор допускаемых нормальных напряжений.
2. Применение различных теорий прочности в практических расчетах.
3. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
4. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.
5. Графоаналитический способ вычисления интеграла Мора при определении деформций балок.
6. Определение нормальных напряжений при косом изгибе.
7. Циклы переменных напряжений и их характеристики.

7.3.1. Пример экзаменационного билета

МПУ	**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1** по дисциплине «Теория прочности в горном производстве» для студентов по специальности 21.05.04 – Горное дело	УТВЕРЖДАЮ Зав. кафедрой _____2023 г.
1.Что называется статическим моментом сечения относительно оси 2.Как записывается закон Гука при сдвиге? Какая существует зависимость между модулями упругости первого и второго рода? 3.Условия прочности при изгибе с кручением круглых стержней. Виды расчетов		