Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 15.11.2026 16:31:38
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce392f7224a676a271b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»

КАФЕДРА ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ Л. В. Крылова
«28» 02 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.02СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Укрупненная группа направлений подготовки *13.00.00 Электро- и теплоэнергетика*

Программа высшего образования программа бакалавриата

Направление подготовки *13.03.03Энергетическое машиностроение*

Профиль *Холодильные машины и установки*

Институт *пищевых производств*

Форма обучения, курс:
очная форма обучения, 2 курс (план 2024)
заочная форма обучения, 3 курс (план 2024)

Рабочая программа адаптирована для лиц с умеренными нарушениями функций зрения, слуха и речи

Донецк
2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Сопротивление материалов» для обучающихся по направлению подготовки: 13.03.03 Энергетическое машиностроение, профилю:Холодильныемашины и установки, разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»:
– в 2024 г. – для очной формы обучения;
– в 2024г. – для заочной формы обучения.

Разработчик:Катанаева Ю.А., доцент, канд. техн. наук, доцент.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общеинженерных дисциплин
Протокол от «19» 02 2024 года № 11

Зав. кафедрой
_____ С.А. Соколов
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:
Директор институтапищевых производств

_____ Д.К. Кулешов
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата «28» 02 2024 года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от «28» 02 2024 года № 7

Председатель
учебно-методического совета _____ Л.В. Крылова
(подпись) (инициалы, фамилия)

© Катанаева Ю.А., 2024 год
© ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><th>Наименование показателя</th><th>Наименование укрупненной группы / Направление подготовки/ профиль / программа высшего образования</th><th colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>очная форма обучения</td><td>заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td>Количество зачетных единиц – 3</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика</td><td colspan="2">Часть, формируемая участниками образовательных отношений</td></tr>
<tr><td>Модулей – 1</td><td rowspan="4">Направление подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение</td><td colspan="2">Год подготовки</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей – 3</td><td>2-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td>Индивидуальные научно-исследовательские задания: углубленное изучение механики материалов и конструкций</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Общее количество часов – 144</td><td>4-й</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="8">Количество часов в неделю для очной формы обучения:
аудиторных – 3
самостоятельной работы обучающегося – 5</td><td rowspan="4">Профиль: «Холодильные машины и установки»</td><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td>18 часов</td><td>10 часов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">Образовательная программа высшего образования - бакалавриат</td><td colspan="2">Лабораторные работы</td></tr>
<tr><td>36 часов</td><td>8 часов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>86,7 часов</td><td>114,1 часов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания:</td></tr>
<tr><td>3,3 часов</td><td>11,9 часов</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма промежуточной аттестации:
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)</td></tr>
<tr><td>Экзамен</td><td>Экзамен</td></tr>
</table>

Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет:

для очной формы обучения – 54/90;

для заочной формы обучения – 18/126

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель:

- создание у студентов основ для широкой теоретической и практической подготовки в области механики деформируемого твёрдого тела;
- формирование научного и общеинженерного мышления, правильного понимания границ применимости гипотез и допущений механики материалов и конструкций.

Задачи:

подготовка студентов к самостоятельному решению реальных задач по оценке прочности, жёсткости и устойчивости элементов конструкций и деталей машин и разработке практических конструктивных решений, математическому моделированию напряженно-деформированного состояния материалов и конструкций, оформлению законченных проектно-графических работ.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина *Б.1.В.ДВ.07.01 «Сопротивление материалов»* относится к части, формируемая участниками образовательных отношений *ОПОП.*

Обеспечивающие дисциплины: «Физика», «Высшая математика», «Технология конструкционных материалов и материаловедение», «Начертательная геометрия, инженерная графика», «Теоретическая механика».

Обеспечиваемые дисциплины: полученные знания необходимы при изучении дисциплин профессионального цикла базовой части: «Электротехника и электрооборудование энергетических установок», «Детали машин и основы конструирования»; вариативной части: «Расчет и конструирование оборудования в отрасли», «Процессы и аппараты пищевых производств»,«Монтаж, эксплуатация, диагностика и ремонт холодильных установок», «Холодильное технологическое оборудование», «Технологическое оборудование пищевых производств (тепловое, механическое)», «Основы технологии машиностроения», «Практика и научно-исследовательская работа»

Перед изучением дисциплины студенты должны:

знать:

- законы механики;
- дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения, понятие предела функции, решение систем линейных алгебраических уравнений;
- атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов;
- аналитические условия равновесия сходящейся, плоской произвольной систем сил, связи и их реакции, приведение произвольной системы сил к заданному центру;

уметь:

- выполнять графические построения типовых деталей машин в трех проекциях;
- оформлять чертеж в соответствие с требованиями ЕСКД;
- составлять уравнения равновесия сил произвольно расположенных в пространстве;

владеть:

- навыками практического использования базовых знаний и методов физики.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В результате освоения изучения учебной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы **компетенции** и **индикаторы их достижения**:

Код и наименование компетенций	*Код и наименование индикатора достижения компетенций*
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико- математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИДК-1 ОПК-3 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИДК-2 ОПК-3 Применяет математический аппарат теория функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. ИДК-3 ОПК-3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. ИДК-4 ОПК-3 Применяет математический аппарат численных методов. ИДК-5 ОПК-3 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики (элементы). ИДК-6 ОПК-3 Демонстрирует понимание химических процессов и знание основных законов химии.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные методы расчетов брусьев на прочность, жесткость и устойчивость при простых и сложных деформациях в случае постоянных, циклически изменяющихся нагрузок;
- пути повышения прочности деталей.

уметь:

- определять напряженно-деформированное состояние и внутренние усилия в брусьях, валах, балках;
- составлять условия прочности и жесткости для конструкций и оценивать их работоспособность.

владеть:

- способностью понимать и правильно использовать теоретические и экспериментальные методы расчетов на прочность и жесткость, устойчивость;

- способностью извлекать и анализировать новую информацию по механике материалов и конструкций из различных источников и давать ее толкование.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1. МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

Смысловой модуль 1. «Основные понятия. Центральное растяжение - сжатие»

Тема 1. Основные понятия

Тема 2. Центральное растяжение и сжатие

Тема 3. Сдвиг

Смысловой модуль 2. «Напряженно-деформированное состояние стержня»

Тема 4. Теории напряжённого и деформированного состояний

Тема 5. Геометрические характеристики поперечного сечения бруса

Смысловой модуль 3. «Изгиб. Кручение. Устойчивость»

Тема 6. Изгиб

Тема 7. Кручение

Тема 8. Устойчивость сжатых стержней

Тема 9. Практический способ расчета сжатых стержней

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л[1]	п[2]	лаб[3]	инд[4]	СР[5]		л	п	лаб	инд	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Механика материалов и конструкций												
Смысловой модуль 1. Основные понятия. Центральное растяжение - сжатие												
Тема 1. Основные понятия	**12**	2		4		6	**15**	1		1		13
Тема 2. Центральное растяжение и сжатие	**12**	2		4		6	**15**	1		1		13
Тема 3. Сдвиг	**12**	2		4		6	**15**	1		1		13
Смысловой модуль 2. Напряженно-деформированное состояние стержня												
Тема 4. Теории напряжённого и деформированного состояний	**14**	2		4		8	**15**	1		1		13
Тема 5. Геометрические характеристики поперечного сечения бруса	**14**	2		4		8	**15**	1		1		13
Смысловой модуль 3. «Изгиб. Кручение. Устойчивость»												
Тема 6. Изгиб	**14**	2		8		4	**13,5**	1		0,5		12
Тема 7. Кручение	**12**	2		4		6	**13,5**	1		0,5		12
Тема 8. Устойчивость сжатых стержней	**14**	2				12	**14,1**	1		1		12,1
Тема 9. Практический способ расчета сжатых стержней	**14,4**	2		4		8,4	**16**	2		1		13
Катт[6]	**0,9**	**-**	**-**	**-**	**0,9**	**-**	**1,5**	**-**	**-**	**-**	**1,5**	**-**
СРэк[7]	**22,3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**22,3**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
КЭ[8]	**2**	**-**	**-**	**-**	**2**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**2**	**-**
Каттэк[9]	**0,4**	**-**	**-**	**-**	**0,4**	**-**	**0,4**	**-**	**-**	**-**	**0,4**	**-**
Контроль[10]	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**8**	**-**	**-**	**-**	**8**	**-**
Всего часов:	**144**	**18**	**-**	**36**	**3,3**	**86,7**	**144**	**10**	**-**	**8**	**11,9**	**114,1**

Примечания: 1. л – лекции; 2. п – практические (семинарские) занятия; 3. л – лабораторные занятия; 4. инд – индивидуальные консультации с педагогическими работниками; 5. СР – самостоятельная работа; 6. Катт – контактная работа на аттестацию в период обучения; 7. СРэк – самостоятельная работа в период промежуточной аттестации; 8. КЭ – консультации перед экзаменами; 9. Каттэк– контактная работа на аттестацию в период экзаменационной сессии; 10. Контроль – часы на проведение контрольных мероприятий (з.ф.о.).

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	не предусмотрено учебным планом		
Всего:			

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Номер п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Определение модуля упругости при растяжении	4	1
2	Испытание стального образца при растяжении и сжатии	4	1
3	Испытание материалов на сдвиг	4	1
4	Определение напряжений по деформациям	4	1
5	Определение геометрических характеристик плоских сечений	4	1
6	Испытание балки на двух опорах на изгиб	4	0,5
7	Определение перемещений в консольной балке при изгибе	4	0,5
8	Испытание на кручение стальных круглых валов полого сечения	4	1
9	Испытания на продольный изгиб	4	1
Всего:		**36**	**8**

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Номер п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	заочная форма
1	Тема 1. Основные понятия	6	13
2	Тема 2. Центральное растяжение и сжатие	6	13
3	Тема 3. Сдвиг	6	13
4	Тема 4. Теории напряжённого и деформированного состояний	8	13
5	Тема 5. Геометрические характеристики поперечного сечения бруса	8	13
6	Тема 6. Изгиб	4	12
7	Тема 7. Кручение	6	12
8	Тема 8. Устойчивость сжатых стержней	12	12,1
9	Тема 9. Практический способ расчета сжатых стержней	8,4	13
СРэк		**22,3**	**22,3**
Всего:		**86,7**	**86,7**

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Рабочая программа адаптирована для лиц с умеренными нарушениями функций зрения, слуха и речи.

В ходе реализации учебной дисциплины используются такие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- лекции и задания практикума оформляются в виде электронных документов, которые могут быть увеличены до удобного пользователю шрифта (для просмотра используются программы для чтения файлов *.pdf и *.doc, *.docx);
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или в тетради;
- для слабовидящих, при необходимости, предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; возможно также использование собственной звукоусиливающей аппаратуры индивидуального пользования;
- для слабослышащих, при необходимости, предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- текущий модульный контроль осуществляется по результатам выполненного практикума и тестирования на компьютере;
- обучающийся может максимально набрать 40 баллов на протяжении семестра по результатам 3 текущих модульных контролей и 60 баллов на экзамене может ответить на вопросы экзаменационного билета в письменном виде.
- при необходимости, предусматривается увеличение времени для подготовки ответа;
- процедура проведения экзамена для обучающихся устанавливается с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (индивидуальные задания выдают для студентов, находящихся на индивидуальном графике, и студентов, желающих повысить балл)

К индивидуальным заданиям отнесено выполнение контрольной работы и (или) расчетно-графической работы в соответствии с методическими указаниями для самостоятельной работы студентов, написание научных работ на конференции и др. виды работ по темам курса.

Индивидуальные задания отображают содержание дисциплины и соответствуют ее структуре (содержательным модулям и входящим в них темам, их логической последовательности).

Индивидуальные задания предполагают знание принципов, содержания, понятийного аппарата – глоссария дисциплины и, вместе с тем, использование эвристического потенциала мышления.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАНИЙ
ДЛЯ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Расчёт статически-неопределимых стержневых систем.
2. Расчёт геометрических характеристик плоского сечения.
3. Определение напряжённо-деформированного состояния элемента конструкции.
4. Провести проектировочный расчёт вала.
5. Провести проектировочный расчёт балки.

6. Провести проектировочный расчёт статически неопределимой рамы.
7. Провести проектировочный расчёт стержня, испытывающего продольный изгиб

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Система оценивания по учебной дисциплине, изучаемой в очной форме обучения[1]

Форма контроля	**Максимальное количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль – тестирование (темы № 1-9) – текущий модульный контроль (№1-3) – доклады, конференции, олимпиады	 1 9 4	 9 27 4 40
Промежуточная аттестация	экзамен	60
Итого за семестр	100	

Примечание. В соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

Система оценивания по учебной дисциплине, изучаемой в заочной форме обучения

Форма контроля	**Максимальное количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль – тестирование (темы № 1-9) – контрольная работа – доклады, конференции, олимпиады	 1 38 3	 9 38 3 40
Промежуточная аттестация	экзамен	60
Итого за семестр	100	

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ МОДУЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН)

СМЫСЛОВОЙ МОДУЛЬ 1.

1. Что является предметом изучения в ММК?
2. Какие задачи решаются в ММК?
3. Назовите основные гипотезы ММК о материале детали.
4. Какие силы называются внутренними?
5. Каким методом можно определить внутренние силовые факторы?
6. В чем состоит метод сечений?
7. Что вы понимаете под деформацией? Какие бывают деформации?
8. Чем отличаются внутренние силовые факторы от полного напряжения в точках поперечного сечения?
9. В чем состоит гипотеза плоских сечений?
10. Как вычисляются нормальные напряжения в поперечном сечении растянутого стержня?
11. Что называется абсолютной продольной, поперечной деформациями?
12. Как определяется относительная продольная и поперечная деформации? Какова их размерность?
13. Запишите закон Гука.

14. В каких сечениях стержня возникают наибольшие по величине нормальные и касательные напряжения?
15. В чем заключается метод допускаемых напряжений?
16. В чем заключается метод разрушающих нагрузок?
17. В чем разница между методом допускаемых напряжений и разрушающих нагрузок?
18. Запишите условие прочности при растяжении, сжатии.
19. Запишите условие жесткости при растяжении, сжатии.
20. Каковы принципиальные различия в распределении внутренних сил в стержнях статически определимой и статически неопределимой стержневой системы?
21. Какие механические характеристики прочностных свойств пластичных и хрупких материалов вы знаете?
22. Что называется физическим и условным пределом текучести?
23. Что называется пределом прочности?
24.Что такое наклеп?
25.Что такое потенциальная энергия упругой деформации?
26. Как изменяются механические свойства стали при повышении и понижении температуры?
27. В каких координатах строится диаграмма растяжения?
28. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, предел прочности и временным сопротивлением?
29. Что такое площадка текучести?
30. Что такое условная граница текучести? Для каких материалов и как она определяется?
31. Что называется наклепом и старением углеродистых сталей?
32. Какие характерные особенности диаграмм растяжения и сжатия пластического, хрупкого материала и материала ограниченной пластичности?
33. Как происходит разрушение при растяжении и сжатии пластических и хрупких материалов?
34. Сравните характеристики прочности и пластичности при растяжении и сжатии пластических и хрупких материалов.
35. Что называется остаточным относительным удлинением образца и остаточным относительным сужением шейки образца? Какое свойство материала характеризует эти величины?
36. Расскажите о механизме образования деформаций.
37. В чем заключается закон разгрузки и повторного нагружения?
38. Какие материалы называются анизотропными?
39. Как ведет себя дерево при сжатии вдоль и поперек волокон?
40. Чем выражается модуль упругости материала на диаграмме условных напряжений?
41. Чем отличается диаграмма истинных напряжений от диаграммы условных напряжений? В каких координатных осях она строится?
42. Как определить по диаграмме упругую и пластическую деформацию?
43. Как выражается на диаграмме условных напряжений работа внешних сил, затрачиваемая на деформацию?
44. Что называется ползучестью, последействием и релаксацией?
45. Какие напряжения называются предельными напряжениями материала и почему?
46. Что принимается за предельное напряжение для пластичных материалов? Хрупких?
47. Что называется допустимыми напряжениями? Как оно выбирается для пластических и хрупких материалов?
48. Что называется коэффициентом запаса прочности?
49. Перечислите основные факторы, влияющие на прочность материала.
50. Что такое жесткость? Как она связана с прочностью материала для стали?
51. Какие напряжения называются местными?
52. В каких случаях возникают местные напряжения?
53. Что называется теоретическим коэффициентом концентрации напряжений?
54. Какие меры используется для уменьшения концентрации напряжений?

55. Почему концентрация напряжений менее опасна для пластических материалов, чем для хрупких?
56. Опасна ли концентрация напряжений для чугуна при сжатии?
57. Что называется чистым сдвигом?
58. Приведите примеры возникновения чистого сдвига.
59. Что называется абсолютным и относительным смещением?
60. Что называется Углом сдвига?
61. Как формируется закон Гука при сдвиге?
62. Сформулируйте закон парности касательных напряжений.
63. Назовите исходные данные для проектировочного расчета из условия прочности на срез.
64. Назовите исходные данные для проверочного расчета из условия прочности на срез.
65. Назовите исходные данные для проектировочного расчета из условия прочности на смятие.

СМЫСЛОВОЙ МОДУЛЬ 2

1. Что называется статическим моментом плоского сечения относительно какой-либо оси?
2. Чему равен статический момент плоского сечения относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения?
3. Как определить координаты центра тяжести сложного сечения?
4. Что называется осевым, полярным моментом инерции? Какая между ними существует взаимосвязь?
5. Как определяются моменты инерции сложных сечений?
6. Относительно каких координатных осей осевые моменты инерции имеют минимальную величину?
7. Что называется статическим моментом площади сечения относительно любой оси? Какова его размерность?
8. Почему равный статический момент относительно оси, проходящей через центр тяжести сечения?
9. Как определить координаты центра тяжести простой и сложной плоской фигуры?
10. Что называется осевым, полярным, и центробежными моментами инерции сечения? Какова их размерность? Знак?
11. Чему равна сумма осевых моментов инерции сечения относительно двух взаимно перпендикулярных осей?
12. Как отражается на знаке центробежного момента инерции изменение положительных направлений одной или обеих координатных осей?
13. Чему равны осевые моменты инерции прямоугольника относительно оси, совпадающей с одной из его сторон, и по центральной оси, параллельной одной из его сторон?
14. Докажите, что моменты инерции квадратного сечения относительно центральной оси, проходящей параллельно сторонам, и по оси, проходящей через диагональ равны.
15. Чему равны осевые и полярные моменты инерции круга и кольца относительно оси, проходящей через его центр тяжести?
16. Выведите зависимости для определения осевого и центробежного моментов инерции относительно осей, параллельных осям, проходящих через центр тяжести.
17. В плоскости сечения проведен ряд параллельных осей. Относительно какой из них осевой момент инерции имеет наибольшее значение?
18. Выведите формулы, выражающие изменение осевых и центробежного моментов инерции фигуры при повороте осей.
19 Меняется ли сумма осевых моментов инерции относительно двух взаимно перпендикулярных осей при повороте этих осей?
20. Какие оси называются главными центральными осями инерции?
21. Чему равен центробежный момент инерции относительно главных осей инерции?
22. В каких случаях можно без вычисления установить положение главных осей инерции?
23. Выведите формулы для определения положения главных осей инерции и величин главных

моментов инерции.
24. Как определяется радиус инерции?
25. Что называется напряженным, деформированным состоянием в точке?
26. Какие виды напряженного состояния вам известны?
27. Какие виды деформированного состояния вам известны?
28. В чем заключается закон парности касательных напряжений?
29. Чему равна сумма нормальных напряжений на двух взаимно перпендикулярных плоскостях?
30. Как расположена площадка с максимальной величиной касательных напряжений при линейном, плоском и объемном напряженном состоянии?
31. На каких площадках возникают наибольшие и наименьшие нормальные напряжения?
32. Запишите обобщенный закон Гука.
33. Какие основные предпосылки лежат в основе линейной теории деформации?
34. Что такое главные деформации и как определить их величину и направление?
35. Выведите формулу для относительного изменения объема. Будет ли меняться объем при деформированном состоянии, описываемом девиатором деформации?
36. Какая связь между напряжениями и деформациями выражает обобщенный закон Гука?
37. Перечислите упругие постоянные изотропной тела. Какова зависимость связывает их?
38. Выведите выражение удельной потенциальной энергии для общего случая напряженного состояния. Какова ее размерность?
39. Выведите выражение удельной потенциальной энергии изменения объема и изменения формы для случаев объемного, плоского и линейного напряженных состояний. Запишите выражения удельной потенциальной энергии изменения объема и изменения формы для осевого растяжения-сжатия.

СМЫСЛОВОЙ МОДУЛЬ 3

1. Что называется крутящим моментом? Как он определяется, его размерность?
2. Как найти касательное напряжение в произвольной точке вала круглого поперечного сечения?
3. Нарисуйте закон распределения касательных напряжений по плоскости поперечного сечения круглого вала.
4. Что такое полярный момент инерции сечения, полярный момент сопротивления сечения?
5. Как определяется относительный угол закручивания вала?
6. Запишите условия проектировочного и проверочного расчетов круглого вала.
7. Какие три задачи можно решить из условий прочности и жесткости при кручении круглого вала?
8. Назовите исходные данные для проектировочного расчета из условия прочности круглого вала при кручении.
9. Назовите исходные данные для проверочного расчета из условия прочности круглого вала при кручении.
10. Назовите исходные данные для проверочного расчета из условия жесткости круглого вала при кручении.
11. Какой изгиб называется прямым чистым изгибом?
12.Какой изгиб называется плоским поперечным изгибом?
13. Какие внутренние силовые факторы возникают при чистом изгибе?
14. Какие внутренние силовые факторы возникают при плоском поперечном изгибе?
15. Чему равен изгибающий момент в каком-либо сечении балки?
16. Чему равна поперечная силы в каком-либо сечении балки?
17. Какие правила знаков используются при составлении уравнений изгибающих моментов и поперечных сил на каком-либо участке?
18. Что такое нейтральный слой, силовая плоскость, нейтральная линия (нейтральная ось), силовая линия?

19. Как взаимно расположены силовая и нейтральная линии при прямом изгибе?
20. Какие гипотезы использованы при выводе формулы нормальных напряжений при изгибе?
21. Как изменяются нормальные напряжения по поперечному сечению балки при плоском поперечном изгибе?
22. В каких точках поперечного сечения балки при плоском поперечном изгибе возникают наибольшие нормальные напряжения?
23. В каких точках поперечного сечения балки возникают наибольше по величине касательные напряжения?
24. Какие гипотезы использованы при выводе формулы для расчета касательных напряжений в поперечном сечении балки при плоском изгибе?
25. Какие деформации возникают при чистом и поперечном изгибе?
26. Запишите дифференциальное уравнение упругой линии балки.
27. Сформулируйте правило знаков для продольных усилий.
28. Сформулируйте правило знаков для поперечных сил.
29. Сформулируйте правило построение эпюр для изгибающих моментов.
30. Как проверить правильность построения эпюр для рам?
31. Как определить расположение сжатых волокон стержней рамы?
32. Какой формулой выражается интеграл Мора для определения перемещений в балках и рамах при изгибе?
33. В каком порядке производится определение линейных и угловых перемещений по формуле Мора?
34. В чем заключается способ Верещагина для вычисления интеграла Мора и или всегда ли применим этот способ?
35. Как проводится перемножения эпюр по способу Верещагина?
36. Как определяется знак, получаемый при перемножении эпюр по способу Верещагина, и о чем он говорит?
37. Что такое начальные параметры?
38. Как определить постоянные интегрирования (начальные параметры), входящих в полученном при интегрировании уравнении?
39. Что такое граничные условия?
40. В чем заключается принцип наложения и в каких случаях им удобно пользоваться?
41. Чем осложняется определение перемещения по дифференциальным уравнениям?
42. Как записываются условия сопряжения на стыке участков? Для чего они нужны?
43. Для балки, опирающейся на жесткие шарнирные опоры и нагруженной в середине пролета силой P, запишите граничные условия и условия сопряжения на стыке участков для определения начальных параметров.
44. Какие условия необходимо выполнять для записи дифференциального уравнения изгиба по методу начальных параметров?
45. Что такое устойчивость?
46. Что называется устойчивым, неустойчивым и безразличным равновесием?
47. В чем заключается явление потери устойчивости сжатого стержня?
48. Что называется критической силой?
49. Что называется критической напряжением?
50. Какое дифференциальное уравнение и какие допущения лежат в основе вывода формулы Эйлера?
51. Что называется гибкостью стержня?
52. Почему равна критическая сила прямого стержня постоянного сечения с шарнирно-закрепленными концами (формула Эйлера)?
53. Как влияет жесткость EJ поперечного сечения и длина l стержня на величину критической силы?
54. Как распространить формулу Эйлера и на другие случаи закрепления концов стержня?
55. Что такое коэффициент длины и почему он равен для различных случаев закрепления

концов?
56. В каких пределах применима формула Эйлера?
57. Что такое предельно упругая гибкость? С какого выражения она определяется?
58. Как находится критическое напряжение для стержней малой и средней гибкости?
59. Как определяется критическая сила по Ясинскому?
60. Какой вид имеет график критических напряжений?
61. Какой вид имеет условие устойчивости сжатого стержня?
62. Расскажите последовательность решения проектировочной задачи (подбор поперечного сечения) из условия устойчивости.
63. Что такое коэффициент уменьшения основного допускаемого напряжения? От чего зависит его величина и в каких пределах он меняется?
64. Как проводится проверка стержней на устойчивость с помощью коэффициента? (Проверочный расчет).
65. Как подбирается сечение стержня при расчете на устойчивость? (Поектировоный расчет).

13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Максимальное количество баллов за текущий контроль и самостоятельную работу									**Максимальная сумма баллов**		
Смысловой модуль № 1			Смысловой модуль № 2		Смысловой модуль № 3				**Текущий контроль**	**Экзамен**	**Все виды учебной деятельности**
Т1[1]	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	40	60	100
4	4	4	4	4	5	5	5	5			

Примечание. Т1, Т2, ... Т10 – номера тем соответствующих смысловых модулей

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	**По государственной шкале**	**Определение**
90-100	«Отлично» (5)	отлично – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80-89	«Хорошо» (4)	хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10 %)
75-79		хорошо – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15 %)
70-74	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60-69		удовлетворительно – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35-59	«Неудовлетворительно» (2)	неудовлетворительно – с возможностью повторной аттестации
0-34		неудовлетворительно – с обязательным повторным изучением учебной дисциплины (выставляется комиссией)

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная:

1. Механика материалов и конструкций: учебник / сост.: *В.Ф. Павлов, В.К.Шадрин, Ю.Н. Петрова* [и др.]. - Донецк: Изд-во ДонНУЭТ, 2020. – 313 с.

2. Механика материалов и конструкций. Сборник задач: учебн. пособие / сост.: *В.Ф. Павлов, В.К.Шадрин, Ю.Н. Петрова* [и др.]. - Донецк: Изд-во ДонНУЭТ, 2019. – 255 с.

3. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. В. Баумана, 2001. – 592с.

Дополнительная:

1. Сопротивление материалов: учебник Ч.1/ сост.: *В.Ф. Павлов, В.К.Шадрин, Ю.Н. Петрова* [и др.]. - Донецк: Изд-во ДонНУЭТ, 2020. – 301 с.

2. Сборник задач по сопротивлению материалов: учебное пособие / сост.: *В.Ф. Павлов, В.К.Шадрин, Ю.Н. Петрова* [и др.]. - Донецк: Изд-во ДонНУЭТ, 2019. – 245 с.

3. Петрова Ю.Н., Павлов В.Ф., Сазанов В.П. Механика материалов и конструкций. Сборник задач: учебное пособие / Рига: Изд-во LAP LAMBERT, Academic Publishing, 2019. – 281 с.

4. Шевченко Ф. Л. Задачи по сопротивлению материалов / Ф. Л. Шевченко, А. Ф. Толкачев, А. В. Нижник. – Донецк: РВА ДонНТУ, 2002. – 221 с.

5. Писаренко Г.С. Справочник по сопротивлению материалов [Текст] / Г. С. Писаренко, А. П. Яковлев, В. В. Матвеев. - 3-е изд., перераб. и доп. - К. : Дельта, 2008. - 816 с.

6. Соколов, С. А. Строительная механика и металлические конструкции машин [Электронный ресурс] : учебник / С. А. Соколов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 423 с. — 978-5-7325-1093-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/59487.html

7. Сопротивление материалов: методическое пособие к лабораторным работам для студентов укрупненной группы 15.00.00 «Машиностроение», направления подготовки «15.03.02» «Технологические машины и оборудование», профиля «Оборудование перерабатывающих и пищевых производств» укрупненной группы 13.00.00 «Электро и теплоэнергетика», направления подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профиля «Холодильные машины и установки» дневной и заочной, полной и сокращенной формы обучения/ М-во образ. и науки ДНР, Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган - Барановского, каф. общеинженер. дисц.; Петрова Ю.Н., Катанаева Ю.А. – Донецк: ДонНУЭТ, 2016.- 57 с.

8. Демин, О. В. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. В. Демин, В. Е. Буланов, А. Н. Гузачев . ─ Тамбов : Тамбов. гос. техн. ун-т, 2006 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ..

9. Гребенюк, Г. И. Сопротивление материалов. Основы теории и примеры решения задач [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. И. Гребенюк, Ф. С. Валиев ; М-во образования и науки РФ, Сибстрин . ─ Новосибирск : НГАСУ, 2006 . ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.

10. Петрова Ю.Н. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: глоссарий для студ. направления подгот. 6.050503 "Машиностроение" спец. "Оборуд. перераб. и пищ. пр-в" / Ю. Н. Петрова, И. В. Жданов ; Дон. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, Каф. общеинж. дисц. - Донецк, 2008.- 24с.

Учебно-методические издания:

1. Петрова Ю.Н. Механика материалов и конструкций: электронный конспект лекций для студентов укрупненной группы 13.00.00 «Электро и теплоэнергетика», направления подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», профиля «Холодильные машины и установки» дневной и заочной, полной и сокращенной формы обучения. - Донецк: ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2018. – 145 с. - Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ. - Систем. требования: ПК с процессором; MS Windows 2000. - Загл. с тит. экрана.

2. Петрова Ю.Н.Сопротивление материалов [Текст] : метод. указания для выполн. расчет.-граф. работы по теме " Устойчивость сжатых стержней " для студ. спец. 6.090221 "Оборуд.

перераб. и пищ. пр-в" / Ю. П. Петрова, И. В. Жданов ; ДонГУЭТ им. Михаила Туган-Барановского, каф. общеинж. дисц. - Донецк, 2006. - 50 с. - Библиогр.: с. 48.

3. Петрова Ю. Н. Сопротивление материалов [Текст] : задачи и метод. указания для практ. занятий по теме "Изгиб" для студ. фак. оборуд. перераб. и пищ. пр-в всех форм обучения / Ю. Н. Петрова ; ДонГУЭТ им. Михаила Туган-Барановского, Каф. общеинж. дисц. - Донецк, 2006. - 23 с.

4. Сопротивление материалов. Методические указания для самостоятельной работы студентов укрупненной группы 15.00.00 «Машиностроение», направления 15.03.02 – Технологические машины и оборудование, профиль „Оборудование перерабатывающих и пищевых производств" очной и заочной форм обучения/ Ю.Н. Петрова, Ю.А. Катанаева; М-во образования и науки Донец. Народ. Респ., Гос. орг. высш. проф. образования «Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского», каф. общеинженерных дисциплин. – Донецк: ГО ВПО «ДОННУЭТ», 2017. – 89с. - Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ. - Систем. требования: ПК с процессором; MS Windows 2000. - Загл. с тит. экрана.

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999-]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец.нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем.требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт.протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.
2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон.текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. – Загл. с экрана.
3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон.б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон.текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим доступа : https://elibrary.ru. – Загл. с экрана.
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : http://cyberleninka.ru. – Загл. с экрана.
5. Национальная Электронная Библиотека.
6. «Полпред Справочники» [Электронный ресурс] : электрон.б-ка / [База данных экономики и права]. – Электрон.текстовые дан. – [Москва : ООО «Полпред Справочники», 2010-]. – Режим доступа : https://polpred.com. – Загл. с экрана.
7. Bookonlime : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон.текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа :https://bookonlime.ru.– Загл. с экрана.
8. Университетская библиотека ONLINE : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Директ-Медиа». — Электрон.текстовые дан. – [Москва], 2001. – Режим доступа : https://biblioclub.ru. – Загл. с экрана.
9. Бизнес+Закон [Электронный ресурс] :Агрегатор правовой информации / [Информационно-правовая платформа]. – Электрон.текстовые дан. – [Донецк, 2020-]. – Режим доступа : https://bz-plus.ru. – Загл. с экрана.
10. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон.дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: http://catalog.donnuet.education – Загл. с экрана.

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2
1. Учебная аудитория №3336 (24 посадочных места) для проведения лекций: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, опытно-промышленная вентиляция, портативные измерители твердости, модель промышленного оборудования обработки давлением, образцы инструмента обработки давлением, образцы инструментов для механической обработки, измерительный инструмент для контроля геометрий инструмента для механической обработки, образцы материалов различной твердости, образцы деталей из различных конструкционных материалов, технологическое оборудование для термической обработки.	1. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28
2. Учебная аудитория №3336 (24 посадочных места) для проведения практических занятий: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора, опытно-промышленная вентиляция, портативные измерители твердости, модель промышленного оборудования обработки давлением, образцы инструмента обработки давлением, образцы инструментов для механической обработки, измерительный инструмент для контроля геометрий инструмента для механической обработки, образцы материалов различной твердости, образцы деталей из различных конструкционных материалов, технологическое оборудование для термической обработки.	2. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28
3. Учебная аудитория №3336 (24 посадочных места) для проведения консультаций и экзамена: учебная мебель, доска, переносная кафедра лектора.	3. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28
4. Читальные залы библиотеки №7301 для проведения самостоятельной работы: мебель, компьютеры с выходом в сеть Интернет, доступ к электронно-библиотечной системе, операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2003 г.).	4. Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Театральный, дом 28

17. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Ф.И.О. педагогического (научно-педагогического) работника, участвующего в реализации образовательной программы	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании
1	3	5	6	7
1	Катанаева Юлия Александровна	Должность - доцент; ученая степень – кандидат технических наук, ученое звание – доцент.	Высшее – специалитет; Оборудование перерабатывающих и пищевых производств; Инженер-механик Диплом кандидата технических наук Серия КА №000310	1.Удостоверение о повышении квалификации №612400025741, с 12.09.2022 г. по 14.09.2022 «Актуальные вопросы преподавания в образовательных учреждениях высшего образования: нормативно-правовое, психолого-педагогическое и методическое сопровождение», 24 часа, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. 2.Удостоверение о повышении квалификации №612400031822, с 06.06.2023 г. по 09.06.2023 «Организационно-методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлению подготовки Промышленная экология и биотехнология», 36 часов, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону. 3. Удостоверение о повышении квалификации №771803289569, с 05.03.2024 по 07.03.2024. «Оформление заявки на изобретение в области IT технологий», 16часов, ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности», г. Москва. 4. Удостоверение о повышении квалификации №612400044004, с 17.09.2024 по 19.09.2024. «Научно-технологическое развитие Российской Федерации в области АПК и машиностроения» 24 часа, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону.