

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » марта 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.11 Прикладная механика**

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
Направленность(профиль): «Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии»  
Программа: бакалавриат  
Форма обучения: очная/заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр	3	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2,5/90	2,5/90
Контактная работа (час.)	53	12
Лекции (час.)	34	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	17	2
Лабораторные работы (час.)	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе	37	78
Курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность (профиль) «Энергоустановки на основе возобновляемых источников энергии») для 2023 года приёма по очной, заочной формам обучения.

Составитель: канд. техн. наук, доцент кафедры

«Основы проектирования машин»

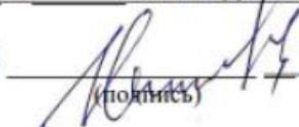
  
(подпись)

А.В. Лукичев

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Основы проектирования машин».

Протокол от « 2 » 03 2023 года № 7

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

В.Г. Нечепасев  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Электрические станции».

Протокол от « 14 » 03 2023 года № 7

Заведующий кафедрой

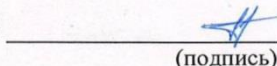
  
(подпись)

С.Н. Ткаченко

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДонНТУ» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от « 23 » 03 2023 года № 3

Председатель

  
(подпись)

С.Н. Ткаченко

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин»

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Электрические станции».

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Основы проектирования машин».

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Электрические станции».

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью дисциплины** является: изучение основ теории работы и методов проектирования деталей и узлов общемашиностроительного применения с учетом их функциональной классификации, формирование знаний и умений у будущих специалистов в области расчетов элементов и деталей машин на прочность и жесткость, а также конструирования простейших механизмов и механических передач.

### **Задачами дисциплины являются**

- усвоить теоретические основы и практические методы расчетов и проектирования механизмов и машин общего назначения;
- приобрести начальные навыки конструкторской деятельности и самостоятельности в решении сравнительно простых технических задач, возникающих в процессе эксплуатации электротехнического оборудования.
- усвоение теоретических основ и практических методов расчетов на прочность, жесткость, износостойкость элементов конструкций;
- овладение методами анализа структуры, кинематики и динамики механизмов; изучение основных гипотез механики материалов и конструкций;
- изучение типов, конструкции и основ расчета механических передач, валов, подшипников, муфт, соединений, основ расчета и проектирования узлов и деталей машин общего назначения; получение знаний и навыков в решении технических задач в будущей производственной и хозяйственной деятельности.
- изучение конструкций, типажа и критериев работоспособности деталей машин, сборочных единиц (узлов) и агрегатов; изучение основ теории совместной работы деталей машин; формирование навыков конструирования и технического творчества; изучение и формирование навыков практического применения основных методов прочностных расчетов.

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- основные понятия дисциплины, виды механизмов и их анализ;
- основные виды деформации тел и способы определения нагрузок;
- основные типы и характеристики механических передач – зубчатых, ременных, цепных;
- основные типы и область применения подшипников качения и скольжения, муфт; способы смазки, смазочные материалы узлов машин, типовые виды отказов;
- основы расчета, проектирования и исследования свойств механизмов;
- цели и принципы инженерных расчетов деталей, механизмов, агрегатов и систем технологических машин;
- основные характеристики и принципы выбора конструкционных материалов для изготовления деталей технологических машин;

### **уметь:**

- составлять расчетные схемы деталей при расчете на прочность;
- рассчитывать типовые элементы механизмов технологических машин (валы, балки, резьбовые соединения, фрикционные муфты, зубчатые, червячные, ременные, цепные передачи) при заданных нагрузках;
- подбирать, исходя из заданных нагрузок и условий эксплуатации, комплектующие изделия (РТИ, подшипники и др.);
- разрабатывать компоновочные схемы, сборочные чертежи и чертежи общего вида типовых редукторов и механических передач;
- разрабатывать рабочие чертежи типовых деталей – валов, осей, зубчатых колес; пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики; пользоваться справочной литературой в своей деятельности.

### **владеть:**

- навыками расчета на прочность и долговечность узлов и деталей машин ;
- навыками эскизного, технического и рабочего проектирования машин;
- знаниями технических условий и правил рациональной эксплуатации транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования, причин и последствий прекращения их работоспособности.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования **следующей компетенции**:

- способностью использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчётах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности (ОПК-5).

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшей математики, физики, химии, инженерной графики, теоретической механики, информатики.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении большинства дисциплин профессионального цикла, а также при написании бакалаврских работ.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов Очная/Заочная				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Ла- бор	Практ.	СРС
<b><i>Раздел 1. Сопротивление материалов</i></b>	<b><i>44/38</i></b>	<b><i>16/2</i></b>	<b><i>-</i></b>	<b><i>8/2</i></b>	<b><i>20/34</i></b>
Тема 1. Основные понятия и методы сопротивления материалов. Растяжение – сжатие	11/11	4/2	-	2/0	5/8
Тема 2. Определение механических характеристик конструкционных материалов путём растяжения-сжатия. Сдвиг. Кручение	11/11	4/0	-	2/2	5/8
Тема 3. Изгиб. Напряжения и перемещения при изгибе	12/11	4/0	-	2/0	6/10
Тема 4. Устойчивость элементов конструкций. Гибкие нити. Статически неопределимые системы. Сложное напряжённое деформированное состояние материала элементов конструкций	10/9	4/0	-	2/0	4/8
<b><i>Раздел 2. Теория механизмов и машин</i></b>	<b><i>12/8</i></b>	<b><i>4/0</i></b>	<b><i>-</i></b>	<b><i>2/0</i></b>	<b><i>6/8</i></b>
Тема 5. Предмет изучения, основные понятия теории механизмов и машин и деталей машин. Структура механизмов. Роль передачи в приводе машины. Теория зацепления	12/8	4/0	-	2/0	6/8
<b><i>Раздел 3. Детали машин и основы конструирования</i></b>	<b><i>32/26</i></b>	<b><i>14/2</i></b>	<b><i>-</i></b>	<b><i>7/0</i></b>	<b><i>11/24</i></b>
Тема 6. Основы проектирования деталей машин. Механические передачи. Назначение и классификация	10/9	4/2	-	2/0	4/7
Тема 7. Расчёт зубчатых колёс передач вращательного движения на прочность (на выносливость)	10/9	4/0	-	2/0	4/9
Тема 8. Опоры валов. Соединение деталей	12/8	6/0	-	3/0	3/8
Контактная работа (дополнительная)	2/6				
Курсовая работа (проект)	0				
Итого по видам занятий	90	34/4	-	17/2	37/78
Контроль	0				
<b>Итого:</b>	<b>90</b>				

### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
(ОПК-5)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

#### 3.2. Лекции

Тема 1. Основные понятия и методы сопротивления материалов. Растяжение – сжатие

##### Содержание темы 1:

Главная задача. Понятие деформации. Упрощение гипотезы и допущений. Классификация сил; понятие внутренней силы упругости. Схематизация элементов конструкций. Метод определения внутренних сил упругости. Понятие механического напряжения. Понятие допускаемого напряжения и условие прочности. Общий план решения главной задачи сопротивления материалов. Основные виды деформаций элементов конструкций. Понятие растяжения – сжатия. Внутренняя сила упругости. Напряжения при растяжении-сжатии. Перемещения при растяжении-сжатии. Расчёты на прочность и жёсткость

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 8]

Тема 2. Определение механических характеристик конструкционных материалов путём растяжения-сжатия. Сдвиг. Кручение

##### Содержание темы 2:

Методы определения механических характеристик конструкционных материалов путём растяжения-сжатия. Понятие среза. Внутренняя сила упругости и напряжения при срезе. Внутренняя сила упругости и напряжения при сдвиге. Закон Р. Гука при сдвиге. Понятие кручения прямого бруса. Понятие крутящего момента. Деформации и напряжения при кручении. Вычисление геометрических характеристик сечений. Вычисление углов закручивания вала. Расчёты вала на прочность и жёсткость при кручении

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 8]

Тема 3. Изгиб. Напряжения и перемещения при изгибе

##### Содержание темы 3:

Понятие изгиба прямого бруса. Понятие поперечной силы и изгибающего момента. Устройство опор балок. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости между интенсивностью распределённой нагрузки и внутренними силовыми факторами. Основные понятия о напряжениях при изгибе. Экспериментальное изучение упругих деформаций балки. Закон распределения нормальных напряжений по площади поперечного сечения балки. Вывод формулы нормальных напряжений при чистом изгибе. Вычисление осевых моментов инерции и осевых моментов сопротивления простых плоских сечений. Перемещения при изгибе; дифференциальное уравнение изогнутой оси балки и его интегрирование. Пример приближённого дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Расчёты балки на прочность и жёсткость при изгибе.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 8]

Тема 4. Устойчивость элементов конструкций. Гибкие нити. Статически неопределимые системы. Сложное напряжённое деформированное состояние материала элементов конструкций.

##### Содержание темы 4:

Понятие устойчивости элементов конструкций и понятие критической силы. Вывод формулы критической силы для продольного сжатого стержня. Влияние способа закрепления концов стержня на значение критической силы. Пределы применимости формулы критической силы Эйлера. Формула Ясинского. Расчёт продольно сжатых стержней на устойчивость; примеры расчётов. Гибкие нити; пример расчёта гибкой нити. Общие понятия о статически неопределимых системах и метод их решения. Сложное напряжённо-деформированное состояние материала элементов конструкций. Напряжения в наклонных сечениях бруса при центрально-осевом растяжении-сжатии. Понятие главных напряжений; теории прочности. Пример практического использования теорий прочности. Сводная таблица формул напряжений в сопротивлении материалов.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 8]

Тема 5. Предмет изучения, основные понятия теории механизмов и машин и деталей машин. Структура механизмов. Роль передачи в приводе машины. Теория зацепления.

### Содержание темы 5:

Основные понятия и определения. Структура механизмов. Классификация кинематических пар. Степень подвижности кинематической цепи. Степень подвижности механизма. Кинематическая схема механизма и примеры составления кинематических схем. Работа силы и мощность развиваемая при совершении работы. Классификация сил действующих в машине. Понятие коэффициента полезного действия машины. Функции передачи в приводе машины. Устройство простых передач вращательного движения. Сложные передачи. Основной закон правильного зацепления и его следствие. Силы в эвольвентном зацеплении. Понятие модуля зуба. Основные геометрические параметры зубчатых колёс.

### Литература к теме 5: [1, 2, 3, 8]

Тема 6. Основы проектирования деталей машин. Механические передачи. Назначение и классификация.

### Содержание темы 6:

Требования к машинам и деталям. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Механические передачи. Назначение и классификация. Цилиндрические, конические и червячные передачи.

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 8] Тема 7. Расчёт зубчатых колёс передач вращательного движения на прочность (на выносливость). Механические передачи.

### Содержание темы 7:

Виды повреждений зубьев. Характер проявления напряжений в зубьях; понятие предела выносливости. Основные параметры цикла напряжений; виды опасных циклов; экспериментальное определение предела выносливости. Расчёты на прочность (на выносливость) при изгибе зуба. Расчёты на прочность (на выносливость) по контактным напряжениям. Схема расчётов на выносливость. Муфты. Общие сведения. Волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные. Расчёты на прочность передач. Валы и оси, конструкция и расчёты на прочность и жесткость

### Литература к теме 7: [1, 2, 3, 8]

Тема 8. Опоры валов. Соединение деталей:

### Содержание темы 8:

Подшипники качения и скольжения, выбор и расчёты на прочность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Резьбовые, заклепочные, сварные, паянные, клеевые. Классификация. Назначение. Расчёты соединений на прочность. Передача винт-гайка. Расчет винтов и гаек передач

### Литература к теме 8: [1, 2, 3, 8]

## **3.3. Практические занятия**

№ п/п	Тема работы	Объем, час. Очн/очн- заоч/заоч	Литература
1	Расчет стержней на прочность и жесткость при растяжении-сжатии	2/1	[4,5,7,10.11]
2	Сдвиг, кручение. Деформации и напряжения, расчеты на прочность при сдвиге. Расчет валов на прочность и жесткость при кручении	2/0	[4,5,7,10.11]
3	Расчет балок на прочность и жесткость при изгибе. Расчет консольной и двухопорной балок на прочность и жесткость при изгибе.	2/1	[4,5,7,10.11]
4	Расчет стержня на устойчивость. Для заданной стойки определить размеры поперечного сечения	2/0	[4,5,7,10.11]
5	Структурный анализ механизмов	2/0	[4,5,7,10.11]
6	Расчет привода ленточного конвейера. Расчет зубчатых передач.	2/0	[4,5,7,10.11]
7	Конструирование валов. Выбор и расчет подшипников качения	2/0	[3,4,5,10.11]
8	Расчет соединений (резьбовых, шпоночных, шлицевых, заклепочных, сварных). Подбор соединительных	2/0	[4,5,7,10.11]

	механизмов (муфт и т. д.)		
9	Основные направления в развитии машиностроения и перспективные направления в расчете деталей машин, оборудования и конструкций сооружений	1/0	[4,5,7,10.11]
Итого:		17/2	

### 3.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы в учебном плане не запланировано

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. Очн/очн- заоч/заочн
1	Изучение лекционного материала	20/29/33
2	Подготовка к практическим занятиям	17/29/33
3	Подготовка к лабораторным работам	0
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
6	Выполнение индивидуального задания	0/12
Итого:		37/78

### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Учебным планом не предусмотрено выполнение курсовых проектов (работ).

Для оценки уровня практического применения изученного теоретического материала предусматривается выполнение расчётной работы. Тематика индивидуального задания для студентов заочной формы обучения связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях и практических занятиях и изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [11].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – не более 12 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

## 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

#### *Составляющая компетенции – полнота знаний*

– *нулевой уровень*: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

– *минимальный уровень*: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

– *пороговый уровень*: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

– *средний уровень*: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущен ряд негрубых ошибок;

– *продвинутый уровень*: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

– *высокий уровень*: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

#### ***Составляющая компетенции – умения***

– *нулевой уровень*: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены;

– *минимальный уровень*: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу, нормативно-правовые акты;

– *пороговый уровень*: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, нормативно-правовых актах;

– *средний уровень*: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, нормативно-правовые акты;

– *продвинутый уровень*: в целом понимает суть методики решения, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, нормативно-правовые акты;

– *высокий уровень*: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую литературу, передовой опыт, нормативно-правовые акты.

#### ***Составляющая компетенции – владение навыками***

– *нулевой уровень*: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

– *минимальный уровень*: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач;

– *пороговый уровень*: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

– *средний уровень*: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

– *продвинутый уровень*: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

– *высокий уровень*: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

#### ***Обобщенная оценка сформированности компетенций***

– *нулевой уровень*: компетенции не сформированы;

– *минимальный уровень*: значительное количество компетенций не сформировано;

– *пороговый уровень*: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;

– *средний уровень*: все компетенции сформированы на среднем уровне;

– *продвинутый уровень*: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

– *высокий уровень*: все компетенции сформированы на высоком уровне.

## **4.2. Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

Учебным планом экзамен не запланирован

## **4.3 Критерии оценивания**



Средствами оценивания являются:

- контроль выполнения заданий на практических занятиях;
- защита решенных задач, после домашней доработки;
- контрольный опрос при проведении лекции.

Защита решенных задач проводится в виде собеседования.

Итоговая оценка по 100-балльной шкале определяется суммой баллов за следующие виды работ согласно таблице:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение заданий на практических занятиях	5
Защита решенных задач	2
Посещение занятий	1
Контрольный опрос при проведении лекции	3

Выполнение всех заданий на практических занятиях, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины, является обязательным.

Необходимое условие зачёта (60 баллов): выполнение всех заданий на практических занятиях, предусмотренных учебно-методической картой дисциплины; защита решенных задач.

Бонусные баллы: опросы на практическом занятии (5 – 7 баллов, 4 – 5,5 балла, 3 – 4 балла); опросы на лекциях (5 – 3 балла, 4 – 2,5 балла, 3 – 2 балла).

**Итоговая оценка** определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

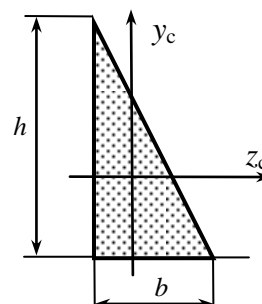
Сумма баллов По 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично/Зачтено
80-89	B	Хорошо/Зачтено
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно/Зачтено
35-59	FX	
0-34	F*	
		Неудовлетворительно/Незачет

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4. Пример текущего опроса на практических занятиях:

1. По какой формуле можно вычислить центробежный момент инерции плоского сечения в форме прямоугольного треугольника в системе центральных осей  $y_c$  и  $z_c$ :

$$\begin{aligned}
 1) J_{y_c z_c} &= \frac{bh^3}{36}; & 2) J_{y_c z_c} &= \frac{hb^3}{36}; \\
 3) J_{y_c z_c} &= -\frac{b^2 h^2}{72}; & 4) J_{y_c z_c} &= -\frac{b^2 h^2}{24}; \\
 5) J_{y_c z_c} &= \frac{bh^2}{24}; & 6) J_{y_c z_c} &= -\frac{b^2 h^2}{12}
 \end{aligned}$$



Пример 2.1 Построить эпюры внутренних усилий, нормальных напряжений и перемещений сечений стального ступенчатого стержня (допустимое напряжение 160 МПа, модуль Юнга –  $2 \times 10^{11}$  Па), изображенного на рис. 1.

#### 4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### *I Основная литература*

1. Деменчук, Н. П. Прикладная механика. Сопротивление материалов : учебно-методическое пособие / Н. П. Деменчук. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 39 с. <https://www.iprbookshop.ru/67576.html>
2. Агаханов, М. К. Сопротивление материалов: учебное пособие / М. К. Агаханов, В. Г. Богопольский. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 268 с. <https://www.iprbookshop.ru/42912.html>
3. Королев, П. В. Механика, прикладная механика, техническая механика : учебное пособие / П. В. Королев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 279 с. — ISBN 978-5-4497-0243-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87388.html>
4. Бегун, П. И. Прикладная механика : учебник / П. И. Бегун, О. П. Кормилицын. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 464 с. — ISBN 978-5-7325-1089-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94831.html>

#### *II Дополнительная литература*

5. Буланов, Э. А. Решение задач по сопротивлению материалов / Э. А. Буланов. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020. — 216 с. <https://www.iprbookshop.ru/6567.html>
6. Рябцев, В. А. Основы механики : учебное пособие / В. А. Рябцев, А. А. Воропаев, Д. В. Хван. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 295 с. <https://www.iprbookshop.ru/108306.html>
7. Степыгин, В. И. Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике : учебное пособие / В. И. Степыгин, С. А. Елфимов. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 107 с. — ISBN 978-5-00032-473-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106449.html>
8. Зиомковский, В. М. Прикладная механика : учебное пособие / В. М. Зиомковский, И. В. Троицкий. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-7996-1501-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68280.html>

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

9. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Прикладная механика» : (для обучающихся всех форм обучения по направлениям подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профили «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», «Электропривод и автоматика», «Электрические станции», «Системы программного управления технологическим оборудованием и электропривод»), 12.03.01 «Приборостроение» (профиль «Информационно-измерительная техника и технологии»)) / ГОУВ-ПО «ДОННТУ», Каф. основ проектирования машин ; сост.: А. В. Лукичев, Ю. В. Петтик, В. Н. Савенков. — Донецк : ДОННТУ, 2021. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. (доступ через личный кабинет студента).

10. **Методические указания к выполнению практических работ по дисциплинам «Сопротивление материалов» и «Прикладная механика» :** (для студентов бакалавриата всех форм обучения по направлениям подготовки 12.03.01 «Приборостроение», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы») / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. основ проектирования машин ; сост.: Ю. В. Петтик, А. В. Лукичев, Ю. Л. Ветряк, В. Н. Савенков, М. В. Бридун. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. доступ через личный кабинет студента).

11. **Методические указания и индивидуальные задания к выполнению расчетно-проектировочных работ по курсам «Сопротивление материалов» и «Прикладная механика» :** (для студентов бакалавриата всех форм обучения по направлениям подготовки 12.03.01 «Приборостроение», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы») / ГОУВПО «ДОННТУ» ; сост.: А. В. Лукичев, Ю. В. Петтик, В. Н. Савенков, Ю. Л. Ветряк, М. В. Бридун. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана. . (доступ через личный кабинет студента)

#### **Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.ru/library>

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Специализированная лаборатория № 2.006, учебный корпус 2, для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Pentium III 807MGz (ОС – Ubuntu 14.04 Lts (бесплатная версия), OpenOffice 3.1.1 (бесплатная версия), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты; машина для испытания на разрыв 100 Т, машина для испытания на разрыв 50 Т; прибор для определения твёрдости по Роквеллу, твердомер «ТП» (наглядное пособие), пресс для испытания, измерители деформации, установки типа СМ4А установки для определения критических сил СМ-20, установки СМ-21М, прессы гидравлические 4Т, приборы для определения модуля сдвига, установки для испытаний балки, установки для проверки законов изгиба балки, установки для испытаний стержней, машина КМ-50, копёр типа МК-30).

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – MicrosoftWindows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, GrubloaderforALTLinux – лицензия GNULGPLv3, MozillaFirefox – лицензия MPL2.0, Moodle (ModularObject-OrientedDynamicLearningEnvironment) – лицензия GNUGPL).

3. Учебная аудитория № 6.309, учебный корпус 6, для проведения занятий лекционного типа: ноутбук (ОС – Windows 8.1 Professional x 86/64 (академическая подписка Dream Spark Premium), Libre Office 3.3.0.4 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL 2.0), мультимедийный проектор,

экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

4. Компьютерный класс № 6.312, учебный корпус 6, для проведения лабораторных занятий (лицензионное специализированное ПО – Система автоматизированного проектирования механического оборудования и конструкций в области машиностроения и строительства АРМ WinMachine); ОС – Microsoft Windows XP Professional OEM; мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

5. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС - Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).