

Учреждение образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им.П.О.Сухого

\_\_\_\_\_ О.Д. Асенчик

\_\_\_\_\_ 07.07. \_\_\_\_\_ 2020 г.

Регистрационный № УД – 26 – 40 /уч.

### **ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности:

1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)»

2020 г.

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-27 01 01 – 2019;  
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О.Сухого» специальности 1 – 27 01 01  
«Экономика и организация производства (по направлениям)» № Е 27-1-32/уч.  
от 06.02.2019, № Е 27-1-12/уч. от 05.02.2020.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

С.И. ПРАЧ, старший преподаватель кафедры «Механика» учреждения  
образования «Гомельский государственный технический университет имени  
П.О. Сухого»

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

А.О. ШИМАНОВСКИЙ, заведующий кафедрой «Техническая физика и  
теоретическая механика» учреждения образования «Белорусский  
государственный университет транспорта», доктор технических наук,  
профессор

И.Н. СТЕПАНКИН, заведующий кафедрой «Материаловедение в  
машиностроении» учреждения образования «Гомельский государственный  
технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук,  
доцент

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ УЧЕБНОЙ:**

Кафедрой «Механика» учреждения образования «Гомельский  
государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 8  
от 13.04.2020);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета  
учреждения образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 20.04.2020);

Научно-методическим советом гуманитарно-экономического факультета  
учреждения образования «Гомельский государственный технический  
университет имени П.О. Сухого» (протокол № 9 от 26.05.2020 У054-3/уч);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский  
государственный технический университет имени П.О. Сухого»  
(протокол № 5 от 25.06.2020 г.).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Курс «Техническая механика» является общеинженерной дисциплиной и охватывает основные понятия и законы механики, и вытекающие из этих законов методы изучения равновесия и движения механической системы, вопросы механики материалов, а также некоторые разделы курса деталей машин.

Цель изучения дисциплины – формирование у будущих специалистов технического мышления и приобретение знаний необходимых при последующем изучении специальных дисциплин.

Основная задача курса – обеспечение общеинженерной подготовки по определению кинематических и динамических показателей механической системы, а также по расчетам на прочность, жесткость и устойчивость при гарантированной долговечности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **ЗНАТЬ:**

- основные законы теоретической механики;
- основные свойства и характеристики различных материалов;
- общие методики расчетов элементов конструкции на прочность и жесткость;
- основы проектирования соединений деталей машин.

### **УМЕТЬ:**

- применять законы теоретической механики при решении конкретных задач;
- производить технические расчеты отдельных деталей на прочность и жесткость;
- пользоваться справочной литературой и международной системой физических единиц;
- выполнять расчеты типовых деталей, пользуясь стандартами и другой нормативной документацией;
- проводить анализ механической системы.

### **ВЛАДЕТЬ:**

- основными критериями сопротивления материалов;
- навыками, методами структурного и кинематического исследования механизмов;
- навыками расчета и конструирования соединений.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций:

СК – специализированные компетенции:

- СК-3. Знать законы механики, методики решения задач статики, кинематики и динамики для применения их в расчетах механизмов, конструкций и машин.

В курсе «Техническая механика» используются сведения, полученные студентами при изучении таких общенаучных и общеинженерных дисциплин как математика, физика.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Техническая механика», в соответствии с учебным планом по специальности 1 – 27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» – 102 часа (3 з.е.).

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования: дневная, заочная

Форма обучения	дневная
Курс	2
Семестр	3
Лекции (часов)	34
Практические занятия (часов)	34
Лабораторные занятия (часов)	-
Всего аудиторных (часов)	68
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Зачет (семестр)	3
Экзамен (семестр)	-
Курсовой проект (семестр)	-
Тестирование (семестр)	-

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1. Теоретическая механика

### Тема 1.1 Введение в курс

Содержание и основные задачи курса. Общие сведения о машинах и механизмах. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Современные тенденции развития машиностроения. Краткие исторические сведения о механизмах и машинах.

### Тема 1.2 Статика твердого тела

Основные определения и задачи статики. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Сложение сил, приложенных к точке. Геометрическое условие равновесия. Аналитическое условие равновесия. Приведение силы к точке. Момент силы относительно точки и оси. Уравнения равновесия твердых тел.

### Тема 1.3 Кинематика

Кинематика точки. Способы задания движения точки. Скорость. Ускорение. Определение скорости и ускорения при различных способах задания движения точки. Поступательное движение. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости и ускорения различных точек вращающегося тела.

### Тема 1.4 Динамика

Законы механики. Сила инерции. Принцип Д'Аламбера. Работа и мощность. Механический коэффициент полезного действия. Дифференциальное уравнение движения материальной точки. Механическая система. Моменты инерции. Теорема о количестве движения механической системы. Теорема о моменте количества движения механической системы. Кинетическая энергия механической системы. Теорема об изменении кинетической энергии.

## Раздел 2. Механика материалов

### Тема 2.1 Основы сопротивления материалов. Напряжения и деформации

Понятия о напряжениях и деформации. Метод сечений. Виды напряженных состояний. Виды деформационных состояний. Диаграмма растяжения. Основные механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения.

## **Тема 2.2 Геометрические характеристики плоских сечений**

Геометрические характеристики плоских сечений. Статические моменты и моменты инерции сечения. Определение центра тяжести плоского сечения. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. Изменение моментов инерции при повороте осей. Главные оси и главные моменты инерции сечения. Моменты инерции простейших фигур.

## **Тема 2.3 Центральное растяжение-сжатие**

Центральное растяжение-сжатие. Напряжения при растяжении-сжатии. Продольная и поперечная деформации. Модуль упругости и коэффициент Пуассона. Закон Гука. Механические испытания материалов. Твердость. Расчет на прочность и жесткость при растяжении-сжатии.

## **Тема 2.4 Чистый сдвиг**

Чистый сдвиг. Проверка прочности материала при чистом сдвиге. Связь между напряжениями и деформациями при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге.

## **Тема 2.5 Сдвиг и кручение**

Крутящий момент. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

## **Тема 2.6 Плоский изгиб**

Плоский изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Напряжения в стержне при чистом изгибе. Определение нормальных и касательных напряжений при поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии балки при изгибе. Перемещения при изгибе.

## **Тема 2.7 Теория прочности**

Назначение теорий прочности. Теория наибольших нормальных напряжений. Теория наибольших линейных деформаций. Теория наибольших касательных напряжений. Энергетическая теория энергоизменения.

## **Тема 2.8 Сложное сопротивление**

Основные понятия. Косой изгиб. Изгиб с растяжением. Внецентральное сжатие. Кручение и сдвиг. Кручение с изгибом. Кручение с растяжением. Пример расчета вала на изгиб с кручением.

## **Раздел 3. Соединения деталей машин**

### **Тема 3.1 Соединения зацеплением**

Назначение, устройство. Классификация. Достоинства и недостатки. Виды шпонок и область их применения. Ненапряженные шпоночные соединения. Напряженные шпоночные соединения. Шлицевые соединения. Клиновые и штифтовые соединения. Профильные соединения.

### **Тема 3.2 Резьбовые соединения**

Достоинства, недостатки и области применения. Расчет на прочность резьбы и стержня винта. Расчеты на прочность при различных случаях нагружения. Прочность болта при статической и переменной нагрузках. Зависимость между моментом, приложенным к гайке и осевой силой винта.

### **Тема 3.3 Сварные соединения**

Достоинства, недостатки и области применения. Соединения встык. Соединения внахлестку: фланговые, лобовые и комбинированные швы. Соединения втавр. Соединения контактной сваркой: встык, ленточная сварка. Расчет сварных соединений. Критерии расчета. Стыковые швы. Допускаемые напряжения.

### **Тема 3.4 Заклепочные соединения**

Назначение. Классификация. Достоинства и недостатки. Расчет прочных соединений при статических нагрузках. Расчет при переменных нагрузках. Расчет прочноплотных соединений. Допускаемые напряжения.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов			Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Теоретическая механика					зачет
1.1	Введение в курс	0,5				УО
1.2	Статика твердого тела	2,5	4			ППЗ
1.3	Кинематика	2	4			ППЗ
1.4	Динамика	3	4			ППЗ
2	Механика материалов					зачет
2.1	Основы сопротивления материалов. Напряжения и деформации	2				УО
2.2	Геометрические характеристики плоских сечений	2	2			ППЗ
2.3	Центральное растяжение-сжатие	2	2			ППЗ
2.4	Чистый сдвиг	2				УО
2.5	Сдвиг и кручение	2				УО
2.6	Плоский изгиб	4	4			ППЗ
2.7	Теория прочности	2				УО
2.8	Сложное сопротивление	2	4			ППЗ
3	Соединения деталей машин					зачет
3.1	Соединения зацеплением	2	2			ППЗ
3.2	Резьбовые соединения	2	2			ППЗ
3.3	Сварные соединения	2	2			ППЗ
3.4	Заклепочные соединения	2	4			ППЗ
Итого		34	34			

Условные обозначения, принятые в учебно-методической карте: УО – устный опрос; ППЗ – прием практических занятий.

# ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Список литературы

### Основная литература

1. Бутенин, Н. В. Курс теоретической механики : учеб. пособие для вузов / Н. В. Бутенин, Я. Л. Лунц, Д. Р. Меркин. - Изд. 10-е, стер.. - СПб. [и др.] : Лань, 2008. - 729 с. УДК 531(075.8) ББК 22
2. Добронравов, В. В. Курс теоретической механики : учебник для студентов машиностроит. спец. вузов / В. В. Добронравов, Н. Н. Никитин. - 4-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Высшая школа, 1983. - 576 с.. - (Высшее образование) УДК 531(075.8) ББК 22
3. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики : учебник для вузов / С. М. Тарг. - 10-е изд.. - Москва : Высшая школа, 1986. - 415 с УДК 531(075.8) ББК 22
4. Яблонский А. А. Курс теоретической механики: Статика. Кинематика. Динамика: учеб. пособие для вузов. - Изд. 13-е, испр.. - Москва: Интеграл-Пресс, 2006. - 603с. УДК 531(075.8).
5. Иосилевич, Г.Б. Прикладная механика / Г.Б. Иосилевич, П.А. Лебедев, В.С. Стреляев. - Москва: Машиностроение, 1985. - 576 с. - (Для вузов по курсам "Сопrotивление материалов", "Теория механизмов и машин", "Детали машин") УДК 621.01:531.8(075.8) ББК 34
6. Скойбеда, А.Т. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов / А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик; под общ. ред. А.Т. Скойбеда. - Минск: Высшэйшая школа, 2000. - 584 с. УДК 621.81.001.66(075.8) ББК 34
- 7.....Дарков, А.В. Сопrotивление материалов: учебник для вузов / А.В. Дарков, Г.С. Шпиро. - 5-е изд.. - Москва: Высшая школа, 1989. - 624 с. УДК 620.1(075.8) ББК 34
8. Иванов, М.Н. Детали машин: учебник для вузов / М.Н. Иванов; под ред. В.А. Финогенова. - 6-е изд., перераб.. - Москва: Высшая школа, 2000. - 383 с. УДК 621.81(075.8) ББК 34
9. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - 7-е изд.. - Москва: Высшая школа, 2001. - 448 с. УДК 621.81.001.63(075.8) ББК 34
10. Завистовский, В.Э. Техническая механика : учебное пособие : [12+] / В.Э. Завистовский, Л.С. Турищев. – Минск : РИПО, 2015. – 368 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463706> – Библиогр.: с. 354-355. – ISBN 978-985-503-444-6. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература

1. Санюкевич, Ф.М. Детали машин: курсовое проектирование / Ф.М. Санюкевич. - 2-е изд.. - Брест: БГТУ, 2004. - 484 с. УДК 621.81.001.63(075.8) ББК 34

2. Курмаз, Л.В. Детали машин: проектирование: учебное пособие для вузов. - 2-е изд., испр. и доп.. - Минск: Технопринт, 2002. - 296 с. УДК 621.81.001.63(075.8)
3. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие / А.Е. Шейнблит. - 2-е изд.. - Калининград: Янтарная сказка, 2002. - 456 с. УДК 621.81.001.63(075.3) ББК 34
4. Гузенков, П.Г. Детали машин: учебник для вузов / П.Г. Гузенков. - 4-е изд.. - Москва: Высшая школа, 1986. - 359 с. УДК 621.81(075.8) ББК 34
5. Решетов, Д.Н. Детали машин: учебник для вузов / Д.Н. Решетов. - 4-е изд.. - Москва: Машиностроение, 1989. - 496 с. УДК 621.81(075.8)
6. Чернин, И.М. Расчеты деталей машин: справочное пособие. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Минск: Вышэйшая школа, 1978. - 472 с. УДК 621.81.001.24 (035)
7. Расчет и проектирование деталей машин / К. П. Жуков [и др.]; под ред. Г.Б. Столбина, К.П. Жукова. - Москва: Высшая школа, 1978. - 247 с. УДК 621.81.001.63(075.8) ББК 34
8. Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев. - 6-е изд.. - Москва: Машиностроение, 1982. - 576 с. УДК [621.001.2+658.512.23] (035) ББК 34
9. Бейзельман, Р.Д. Подшипники качения: Справочник / Р.Д. Бейзельман, Б.В. Цыпкин, Л.Я. Перель. - Изд. 6-е. - Москва: Машиностроение, 1975. - 576 с. УДК 621.822.6(035) ББК 34
10. Мещерский И. В. Задачи по теоретической механике : учебное пособие для вузов / под ред. В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. - 37-е изд., испр.. - Санкт-Петербург : Лань, 1998. - 448с. УДК 531(076.1)
11. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : [учеб. пособие для вузов] / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. - 8-е изд., перераб.. - Москва: Наука, 1991. - 639 с. УДК 531(076.1) ББК 22
12. Лойцянский Л. Г. Курс теоретической механики : учеб. пособие для вузов. - 6-е изд., перераб. и доп.. - Москва: Наука, 1983. - 640с. УДК 531(075.8)
13. Беликов, Г.И. Техническая механика. Сопротивление материалов: Обучающие модули / Г.И. Беликов; Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. - Волгоград: Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 26 с. : ил., табл., схем. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434815>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-98276-665-6. - Текст: электронный.
14. Бегун, П.И. Прикладная механика: учебник / П.И. Бегун, О.П. Кормилицын. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Политехника, 2012. - 467 с.: схем., табл., ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124008>. - Библиогр. в кн. - ISBN 5-7325-0859-7. - Текст: электронный.

#### **Учебно-методические материалы:**

1. Шабловский О. Н. Аналитическая механика : пособие для студентов инженерно-технических специальностей дневной и заочной форм обучения / О. Н. Шабловский, Д. Г. Кроль ; Министерство образования Республики Беларусь,

Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Техническая механика". - Гомель : ГГТУ, 2010. - 63 с.

2. Шабловский О.Н. Основная задача геометрической статики: практикум по курсу "Теоретическая механика" для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения / О. Н. Шабловский, Д. Г. Кроль ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Техническая механика". - Гомель : ГГТУ, 2011. - 22 с.

3. Шабловский О.Н. Динамика: практикум по курсу "Теоретическая механика" для студентов инженерно-технических специальностей дневной и заочной форм обучения / О. Н. Шабловский, Н. В. Иноземцева ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Техническая механика". - Гомель : ГГТУ, 2009. - 41 с.

## **Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов**

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач в аудитории, во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка сообщений, тематических докладов, презентаций по заданным темам;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное обучение.

### **Перечень рекомендуемых средств диагностики**

Оценка уровня знаний студента производится по десятибалльной шкале.

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- проведение промежуточных контрольных заданий по отдельным темам;
- защита выполненных на практических (или лабораторных) занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление студента на конференции по подготовленному реферату;
- сдача зачета по дисциплине.

### **Примерный перечень тем практических занятий**

1. Равновесие плоской системы сил. Определение реакций опор.
2. Кинематика точки. Определение скорости и ускорения точки.
3. Динамика точки. Дифференциальные уравнения динамики точки.
4. Построение эпюр нормальных сил. Расчеты на прочность при растяжении-сжатии.
5. Определение центра тяжести и моментов инерции плоского сечения.
6. Построение эпюр крутящих моментов. Расчеты на прочность и жесткость при кручении
7. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов балок. Расчеты на прочность при плоском поперечном изгибе. Подбор сечения балки. Определение перемещений при изгибе.
8. Расчет вала на совместное действие изгиба и кручения.
9. Расчет резьбовых соединений.
10. Расчет сварных соединений.

11. Расчет заклепочных соединений.
12. Расчет соединений типа вал-ступица.

### **Характеристика рекомендуемых методов и технологий обучения**

Рекомендуемыми методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариантное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, «мозговой штурм» и другие формы и методы), реализуемые на практических занятиях и конференциях.

### **Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации**

В соответствии с п.17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 №29 студенты допускаются к сдаче зачета по учебной дисциплине «Техническая механика» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

### **Примерный перечень контрольных вопросов по дисциплине**

1. Общие сведения о машинах и механизмах.
2. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам.
3. Законы механики.
4. Сила инерции.
5. Принцип Д'Аламбера.
6. Работа и мощность.
7. Механический коэффициент полезного действия.
8. Дифференциальное уравнение движения материальной точки.
9. Механическая система
10. Моменты инерции.
11. Теорема о количестве движения механической системы.
12. Теорема о моменте количества движения механической системы.
13. Кинетическая энергия механической системы.
14. Теорема об изменении кинетической энергии.
15. Кинематика точки.
16. Способы задания движения точки.
17. Скорость. Ускорение. Определение скорости и ускорения при различных способах задания движения точки.
18. Поступательное движение.

19. Вращательное движение.
20. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорости и ускорения различных точек вращающегося тела.
21. Основные определения и задачи статики.
22. Аксиомы статики.
23. Связи и реакции связей.
24. Сложение сил, приложенных к точке.
25. Геометрическое условие равновесия.
26. Аналитическое условие равновесия.
27. Приведение силы к точке.
28. Момент силы относительно точки и оси.
29. Уравнения равновесия твердых тел.
30. Основные характеристики и требования, предъявляемые к изделиям машиностроения.
31. Критерии работоспособности. Понятие о напряжениях.
32. Виды деформационных состояний.
33. Нормальная сила. Нормальные напряжения.
34. Построение эпюры нормальных напряжений.
35. Перемещения и деформации при растяжении–сжатии.
36. Условие прочности и жесткости конструкции.
37. Диаграмма растяжения. Основные механические свойства материала.
38. Допускаемые напряжения.
39. Статические моменты сечения. Определение центра тяжести сечения.
40. Моменты инерции сечения.
41. Моменты инерции простых геометрических фигур.
42. Теорема Штейнера.
43. Осевой и полярный момент сопротивления сечения.
44. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения.
45. Виды напряженного состояния тела.
46. Линейное напряженное состояние.
47. Плоское напряженное состояние. Прямая и обратная задача.
48. Объемное напряженное состояние. Обобщенный закон Гука.
49. Напряжения и деформации при чистом сдвиге.
50. Напряжения и деформации при кручении бруса.
51. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
52. Построение эпюр крутящих моментов.
53. Нормальные напряжения при чистом прямом изгибе.
54. Статическая, геометрическая, физическая сторона задачи о плоском изгибе.
55. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе.
56. Расчет балок на прочность при изгибе.
57. Понятие о сложном сопротивлении.
58. Изгиб с кручением.
59. Эквивалентные напряжения при изгибе с кручением.

60. Устойчивые и неустойчивые формы равновесия. Определение критической силы.
61. Влияние способов закрепления концов стержня на критическую силу.
62. Формула Эйлера.
63. Формула Ясинского.
64. Механизм усталостного разрушения.
65. Основные характеристики цикла.
66. Предел усталости. Предел выносливости.
67. Факторы, влияющие на сопротивление усталостному разрушению.
68. Определение коэффициента запаса прочности при переменных напряжениях.
69. Нагрузки в машинах.
70. Прочность. Контактная прочность. Жесткость. Износостойкость. Теплостойкость. Виброустойчивость.
71. Технологичность деталей машин.
72. Виды заклепок. Виды и параметры заклепочных швов.
73. Условия прочности заклепки на срез и на смятие.
74. Расчет плотных заклепочных швов.
75. Виды сварных соединений.
76. Расчет на прочность стыковых сварных соединений.
77. Расчет на прочность соединения в нахлестку.
78. Расчет на прочность тавровых соединений.
79. Определение допускаемых напряжений в заклепочных швах.
80. Резьбовые крепежные детали.
81. Параметры резьбы.
82. Определение нагрузки, действующей на болт при различных видах нагружения.
83. Условие прочности болта при растяжении.
84. Условие прочности болта при установке с зазором.
85. Условие прочности болта при установке без зазора.
86. Шпоночные соединения. Ненапряженные и напряженные шпоночные соединения.
87. Расчет на прочность ненапряженных шпоночных соединений.
88. Расчет на прочность напряженных шпоночных соединений.
89. Шлицевые соединения. Виды шлицевых соединений.
90. Параметры шлицевых соединений. Расчет шлицевых соединений.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Организация производства	Кафедра «Экономика»	Нет  И.В. Ермнина	