

Учреждение образования  
«Гродненский государственный аграрный университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Ректор учреждения образования  
«Гродненский государственный  
аграрный университет»

\_\_\_\_\_ В. К. Пестис

\_\_\_\_\_ /уч.  
Регистрационный № УД-\_\_\_\_\_

### **ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

**Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальностей:**

**1-49 01 01**

(код специальности)

**Технология хранения и переработки пищевого  
растительного сырья**

(наименование специальности)

2019 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

В. Л. Потеха, заведующий кафедрой технической механики и материаловедения учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», доктор технических наук;

А. В. Потеха, доцент кафедры технической механики и математики учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет», кандидат технических наук

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

В. Г. Барсуков, заведующий кафедрой технической механики учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», доктор технических наук, доцент;

Т. П. Троцкая, профессор кафедры технологии, физиологии и гигиены питания учреждения образования «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы», доктор технических наук, профессор

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой технической механики и математики

(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_);

методическим советом учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет»

(протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель преподавания дисциплины – формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для дальнейшего изучения специальных инженерных дисциплин и последующей деятельности в качестве инженера-технолога непосредственно в условиях производства.

Основными задачами преподавания дисциплины являются:

- изучение конструкций, типажа и критериев работоспособности составных частей машин – деталей, узлов, агрегатов;
- изучение основ теории работы и методов расчета деталей машин, приобретение навыков конструирования, развитие творческих конструкторских способностей.

### **Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием, связи с другими учебными дисциплинами**

«Прикладная механика» является комплексной общеинженерной дисциплиной для подготовки инженеров-технологов. Она включает в себя основные положения курсов «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин».

Изучение данной дисциплины необходимо для выработки комплексного инженерного подхода при конструировании технологических машин и оборудования, приборов и приспособлений, определении оптимальных условий и режимов эксплуатации машин и механизмов.

«Прикладная механика» относится к группе общепрофессиональных дисциплин, осваиваемых студентами специальности 1-49 01 01 «Технология хранения и переработки пищевого растительного сырья» со специализациями 1-49 01 01 01 «Технология хранения и переработки зерна» и 1-49 01 01 02 «Технология хлебопекарного, макаронного, кондитерского производства и пищевых концентратов».

### **Требования к освоению учебной дисциплины**

Программа разработана на основе требований к формированию компетенций, сформулированных в образовательных стандартах III поколения ОСВО 1-49 01 01-2013 (специальность «Технология хранения и переработки пищевого растительного сырья»).

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК) и социально-личностные (СЛК) компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Уметь работать самостоятельно.

АК-4. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

СЛК-1. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-2. Уметь работать в команде.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией (БПК), предусмотренной учебным планом:

**БПК-1.** Владеть методами конструкторских расчетов деталей машин, узлов и приводов технологического оборудования, разрабатывать и анализировать кинематические и динамические схемы механизмов.

Для приобретения профессиональных компетенций в результате изучения дисциплины студент должен

**знать:**

- конструкции основных узлов, методы построения кинематических схем различных механизмов;
- методы расчета деталей и узлов технологического оборудования;

**уметь:**

- производить наблюдения, записи и обработку результатов, а также самостоятельно принимать решения по техническим ситуациям, возникающим при эксплуатации оборудования, проводить оценку работоспособности и делать выводы по предотвращению аварийных ситуаций;

**владеть:**

- методами аналитического исследования основных видов механизмов;
- методами построения кинематических схем различных механизмов и приводов технологических машин;
- методами расчета деталей, узлов технологического оборудования и расчетами на прочность при простых видах деформации.

**Форма получения высшего образования**

Получение высшего образования студентами предусмотрено по очной (дневной) форме.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом учреждения высшего образования по указанной специальности – 228.

Количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины для студентов дневной формы получения высшего образования в соответствии с учебным планом учреждения высшего образования по указанной специальности – 112.

**Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам**

<i>Дневная форма получения высшего образования</i>				
Курс, семестр	Общее количество часов	Количество аудиторных часов		
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия
2, 3	120	32	16	16
2, 4	108	32	16	–
Всего	228	64	32	16

Примечание: на курсовую работу дополнительно отводится 40 часов.

### Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Формами текущей аттестации по дисциплине «Прикладная механика» являются:

- зачет;
- экзамен по учебной дисциплине;
- курсовая работа.

Результаты текущей аттестации обучающихся в форме курсовой работы и экзамена по учебной дисциплине оцениваются отметками в баллах по десятибалльной шкале.

Десятибалльная шкала оценки представляет собой систему измерения учебных достижений студентов, в которой отметка уровня знаний выражается последовательным рядом чисел (баллов) "1", "2", "3", "4", "5", "6", "7", "8", "9", "10". При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале учитываются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале. Положительными являются отметки не ниже 4 (четыре) баллов. Отметки 1 (один), 2 (два), 3 (три) балла являются неудовлетворительными.

Результаты текущей аттестации в форме зачета оцениваются отметками "зачтено", "не зачтено". Положительной является отметка "зачтено", отметка "не зачтено" является неудовлетворительной.

Экзаменационная оценка выставляется в соответствии с разработанными критериями по результатам проверки ответов студентов на теоретические вопросы и выполнения ими практических заданий, а также защиты отчетов по лабораторным работам.

Отметка о сдаче зачета выводится на основании выполнения практических и лабораторных заданий (на протяжении семестра – для студентов дневной формы), а также при успешном написании самостоятельных работ по темам пройденного теоретического материала.

Оценки по курсовым работам выставляются на основании результатов их проверки руководителем и последующей защиты студентами.

<i>Дневная форма получения высшего образования</i>	
Курс, семестр	Форма текущей аттестации
2, 3	Экзамен
2, 4	Курсовая работа, зачет

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### РАЗДЕЛ I. Теоретическая механика

#### *Модуль 1 «Теоретическая механика»*

*Тема 1.1. Содержание и основные задачи курса. Введение в теоретическую механику.*

Общие сведения о машинах и механизмах. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Связь курса с общенаучными и инженерными дисциплинами. История развития прикладной механики.

*Тема 1.2. Основные понятия статики.*

Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Типы связей и их реакции. Аксиома связей.

*Тема 1.3. Плоская система сходящихся сил.*

Теорема о равновесии трёх непараллельных сил, лежащих в одной плоскости. Равнодействующая плоской системы сходящихся сил. Разложение силы на две сходящиеся составляющие. Силовой многоугольник. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил.

*Тема 1.4. Теория пар сил.*

Система двух параллельных сил. Пара сил. Момент пары сил. Свойства момента силы. Момент силы относительно точки. Условие равновесия пар сил.

*Тема 1.5. Плоская произвольная система сил.*

Произвольная система сил: условия равновесия, условия равновесия при частном расположении сил (сходящихся, параллельных, лежащих в одной плоскости). Равновесие системы твердых тел.

*Тема 1.6. Центр тяжести.*

Центр параллельных сил. Координаты центра параллельных сил. Сила тяжести. Точка приложения силы тяжести. Центр тяжести однородных плоских тел. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.

*Тема 1.7. Трение.*

Триботехника. Поверхность трения. Изнашивание и износ. Износостойкость и интенсивность изнашивания. Виды трения. Угол трения.

*Тема 1.8. Основные понятия и законы динамики.*

Определение динамики и ее основные задачи. Динамика точки и динамика материальной системы. Основные виды сил. Законы динамики. Первый закон динамики. Второй закон динамики. Третий закон динамики. Четвёртый закон динамики.

*Тема 1.9. Основы кинестатики.*

Сила инерции и инертность. Причины возникновения силы инерции. Силы инерции при поступательном движении. Силы инерции при вращательном движении. Принцип кинестатики (принцип Даламбера).

## РАЗДЕЛ II. Сопротивление материалов

### *Модуль 2 «Сопротивление материалов»*

#### *Тема 2.1. Основные понятия и задачи науки о сопротивлении материалов*

Краткая историческая справка. Реальный объект и расчетная схема. Основные допущения и гипотезы в сопротивлении материалов. Внешние силы (нагрузки) и деформации. Внутренние усилия и метод сечений. Напряжения полные, нормальные и касательные. Общие принципы расчета конструкции.

#### *Тема 2.2. Растяжение и сжатие*

Внутренние силовые факторы. Напряжение в поперечных сечениях стержня. Напряжения в наклонных сечениях. Закон парности касательных напряжений. Деформации и перемещения. Закон Гука. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Влияние основных факторов на механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Расчеты статически определимых стержней. Понятие о статически неопределимых системах.

#### *Тема 2.3. Сдвиг и срез*

Общие положения и понятие о чистом сдвиге. Деформации и напряжения при сдвиге. Расчет на прочность при сдвиге. Расчеты соединений, работающих на сдвиг. Расчет на прочность заклепочных и болтовых соединений. Расчет на прочность сварных соединений.

#### *Тема 2.4. Кручение*

Внутренние силовые факторы при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения. Кручение бруса прямоугольного сечения. Напряженное состояние при кручении. Расчеты на прочность и жесткость. Рациональный профиль поперечного сечения. Решение статически неопределимых задач при кручении.

#### *Тема 2.5. Геометрические характеристики плоских сечений*

Статические моменты сечений. Центр тяжести сечения. Моменты инерции сечения. Радиус инерции сечения. Формулы моментов инерции простых сечений. Зависимость между моментами инерции относительно осей, параллельных центральной. Моменты инерции сложных сечений. Изменение моментов инерции при изменении угла наклона осей. Главные оси инерции. Главные моменты и радиусы инерции сечения. Моменты сопротивления площади.

#### *Тема 2.6. Изгиб*

Понятие об изгибе. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости Д.И. Журавского. Правила построения эпюр внутренних усилий. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе. Рациональные формы сечений при изгибе.

#### *Тема 2.7. Теория напряженного состояния*

Напряженное состояние тела в точке. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного

состояния тела. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Удельная потенциальная энергия деформации. Теории прочности.

### **РАЗДЕЛ III. Детали машин и основы взаимозаменяемости**

#### ***Модуль 3 «Механические передачи и их элементы»***

*Тема 3.1. Введение в детали машин. Основы взаимозаменяемости и технические измерения*

Общие сведения о машинах и механизмах. Классификация машин. Основные характеристики машин и механизмов. Связи и соединения деталей машин. Основные требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин.

Основы стандартизации. Понятие о взаимозаменяемости деталей машин. Основные средства измерений.

#### *Тема 3.2. Типы передач и их основные характеристики*

Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач. Основные характеристики передач: передаточное отношение, передаваемая мощность и окружная сила, потери мощности и КПД. Кинематический и силовой расчет привода.

#### *Тема 3.3. Фрикционные передачи*

Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Основы теории и работы передачи. Потери мощности и КПД. Нарушение режима работы и виды повреждений. Пути повышения надежности и долговечности. Вариаторы и их характеристики.

#### *Тема 3.4. Ременные передачи*

Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Конструкция и материалы ремней. Основы теории и работы передачи. Распределение нагрузки в ремне. Потеря мощности и КПД. Нарушение режима работы и виды повреждений. Пути повышения надежности и долговечности. Нагрузка на валы и опоры. Критерии расчета.

#### *Тема 3.5. Цепные передачи*

Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Цепи и звездочки. Кинематика и динамика цепной передачи. Усилия в передаче. Потеря мощности, КПД и смазывание. Критерии работоспособности и расчета. Пути повышения надежности и долговечности.

#### *Тема 3.6. Зубчатые передачи*

Общие сведения. Назначение и устройство, достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых передач. Виды разрушения зубьев. Силы в зацеплении цилиндрической прямозубой передачи. Влияние числа зубьев и смещения инструмента при нарезании зубьев на их форму и прочность. Точность изготовления и качество передачи. Потери мощности и КПД зубчатых передач.

### *Тема 3.7. Червячные передачи*

Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Материалы и геометрия червячной передачи. Передаточное отношение, скорость в зацеплении. Усилия в зацеплении. Потери мощности, КПД, смазывание.

### *Тема 3.8. Планетарные и волновые зубчатые передачи*

Общие сведения. Назначение, устройство, классификация, достоинства и недостатки. Кинематика планетарных передач. Кинематика дифференциальных механизмов. Силы в зацеплении и КПД. Кинематика волновых передач.

### *Тема 3.9. Валы и оси*

Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Материалы. Принцип работы валов. Критерии и виды расчетов.

### *Тема 3.10. Подшипники качения и скольжения*

Общие сведения. Назначение и устройство, достоинства и недостатки, области применения, точность изготовления. Классификация. Основные типы подшипников и их характеристики. Распределение нагрузки. Критерии работоспособности и расчета.

### *Тема 3.11. Муфты*

Общие сведения. Назначение и устройство, классификация.

## **Модуль 4 «Соединения деталей машин»**

### *Тема 3.12. Основы триботехники сопряжений и элементов машин*

Поверхность трения и ее характеристики. Шероховатость и волнистость поверхности.

Трибология и триботехника. Молекулярно-механическая теория трения. Виды трения. Виды изнашивания поверхностей. Антифрикционные материалы. Трибологическая система.

### *Тема 3.13. Соединения деталей машин. Гладкие цилиндрические соединения*

Основные сведения о соединениях деталей машин. Основные понятия и терминология. Ряды точности (ряды допусков). Поля допусков. Образование и обозначение полей допусков и посадок. Методика и рекомендации по выбору посадок. Применение и выбор посадок с зазором, с натягом и переходных. Указание точности изготовления размеров на чертеже.

### *Тема 3.14. Заклепочные соединения*

Общие сведения. Преимущества заклепочных соединений. Недостатки заклепочных соединений. Виды заклепочных соединений. Расчет заклепочных соединений.

### *Тема 3.15. Сварные соединения*

Общие сведения о сварных соединениях. Достоинства сварных соединений. Недостатки сварных соединений. Виды сварки, используемые в машиностроении. Основные типы и элементы сварных соединений. Прочность сварных соединений и допускаемые напряжения. Расчет на прочность сварных соединений.

*Тема 3.16. Резьбовые соединения*

Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Классификация резьб. Геометрические параметры, характеризующие резьбу. Основные типы крепежных деталей. Способы стопорения резьбовых соединений. Понятие о самоторможении резьбовых соединений. Расчеты на прочность.

*Тема 3.17. Шпоночные и шлицевые соединения*

Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки, область применения.

Соединения призматической, сегментной, клиновой и тангенциальной шпонками. Расчеты на прочность.

Прямобоочные шлицевые соединения. Способы центрирования. Расчеты на прочность.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГГАУ

## ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

Курсовая работа по дисциплине «Прикладная механика» является одним из первых шагов студентов по систематизации и практическому применению теоретических знаний, приобретенных при изучении настоящего курса. Выполнение курсовой работы преследует цель приобретения опыта конструирования, самостоятельной работы со справочной литературой, навыков публичной защиты материалов.

Работа состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части. Тематика курсовых работ определяется кафедрой в соответствии с настоящей программой. В качестве индивидуальных заданий используются простые приводы конвейеров, элеваторов, технологических машин и механизмов, применительно к специальности (специализации).

Работа предусмотрена в объеме 2 листов формата А1 (сборочный чертеж редуктора и его элементов) и пояснительной записки. Расчетно-пояснительная записка, включает выполнение кинематического расчета привода, проектируемого из стандартных узлов, обоснование выбора стандартных деталей и узлов, конструктивные и прочностные расчеты основных элементов редуктора. Расчетно-пояснительная записка выполняется на листах формата А4 в соответствии с требованиями ЕСКД.

В процессе выполнения курсовой работы студент приобретает навыки выполнения эскизов, чертежей машин и их деталей, чтения чертежей; проверки работоспособности предлагаемых конструкторских решений.

Задание выдается студентам после проработки соответствующего материала на лекционных и практических занятиях и выполняется ими самостоятельно.

Контроль самостоятельности выполнения задания осуществляется путем устного собеседования по содержанию работы.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА для студентов дневной формы получения высшего образования

Номер раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия; перечень изучаемых вопросов	Всего часов	Количество аудиторных часов				Количество часов, выделяемых на самостоятельную работу студентов (в т.ч. часы, выделяемые на выполнение курсовой работы/проекта)	Материальное обеспечение занятия (наглядные, методические пособия и др.)	Литература	Формы контроля знаний
			лекции	практические (семинарские) занятия	лабораторные занятия	контролируемая самостоятельная работа студента (КСР)				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Семестр 3</b>										
<b>Модуль 1</b>		<b>42</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>10</b>			
1.1.	<b>Содержание и основные задачи курса. Введение в теоретическую механику</b> Общие сведения о машинах и механизмах. Основные характеристики и требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Связь курса с общенаучными и инженерными дисциплинами. История развития прикладной механики.	3	1				2	Компьютерная презентация	[2], [3], [4]	
1.2.	<b>Основные понятия статики</b> Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Типы связей и их реакции. Аксиома связей.	5	1		4			Компьютерная презентация	[2], [3]	Письменный опрос
1.3.	<b>Плоская система сходящихся сил</b> Теорема о равновесии трёх непараллельных сил, лежащих в одной плоскости. Равнодействующая плоской системы сходящихся сил. Разложение силы на две сходящиеся составляющие. Силовой многоугольник. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил.	5	2	2			1	Компьютерная презентация	[2], [3], [4]	Письменный опрос
1.4.	<b>Теория пар сил</b> Система двух параллельных сил. Пара сил. Момент пары сил. Свойства момента силы. Момент силы относительно точки. Условие равновесия пар сил.	5	2	2			1	Компьютерная презентация	[2], [3], [9]	Письменный опрос
1.5.	<b>Плоская произвольная система сил</b> Произвольная система сил: условия равновесия, условия равновесия при частном расположении сил (сходящихся, параллельных, лежащих в одной плоскости). Равновесие системы твердых тел.	4	2	2				Компьютерная презентация	[2], [3], [4]	Письменный опрос
1.6.	<b>Центр тяжести</b> Центр параллельных сил. Координаты центра параллельных сил. Сила тяжести. Точка приложения силы тяжести. Центр тяжести однородных плоских тел. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.	8	2	2	4			Компьютерная презентация	[2], [3], [4]	Письменный опрос, защита отчета

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.7.	<b>Трение</b> Триботехника. Поверхность трения. Изнашивание и износ. Износостойкость и интенсивность изнашивания. Виды трения. Угол трения.	4	2				2	Компьютерная презентация	[10], [11]	Письменный опрос
1.8.	<b>Основные понятия и законы динамики</b> Определение динамики и ее основные задачи. Динамика точки и динамика материальной системы. Основные виды сил. Законы динамики. Первый закон динамики. Второй закон динамики. Третий закон динамики. Четвёртый закон динамики.	4	2				2	Компьютерная презентация	[3], [4]	Письменный опрос
1.9	<b>Основы кинестатики</b> Сила инерции и инертность. Причины возникновения силы инерции. Силы инерции при поступательном движении. Силы инерции при вращательном движении. Принцип кинестатики (принцип Даламбера).	4	2				2	Компьютерная презентация	[3]	Письменный опрос
	<b>Модуль 2</b>	<b>42</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>10</b>			
2.1.	<b>Основные понятия и задачи науки о сопротивлении материалов</b> Краткая историческая справка. Реальный объект и расчетная схема. Основные допущения и гипотезы в сопротивлении материалов. Внешние силы (нагрузки) и деформации. Внутренние усилия и метод сечений. Напряжения полные, нормальные и касательные. Общие принципы расчета конструкции.	4	2				2	Компьютерная презентация	[5], [7]	Письменный опрос
2.2.	<b>Растяжение и сжатие</b> Внутренние силовые факторы. Напряжение в поперечных сечениях стержня. Напряжения в наклонных сечениях. Закон парности касательных напряжений. Деформации и перемещения. Закон Гука. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Влияние основных факторов на механические характеристики материалов. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении (сжатии). Расчеты статически определимых стержней. Понятие о статически неопределимых системах.	10	2	4	4			Компьютерная презентация	[5]	Письменный опрос, защита отчета
2.3.	<b>Сдвиг и срез</b> Общие положения и понятие о чистом сдвиге. Деформации и напряжения при сдвиге. Расчет на прочность при сдвиге. Расчеты соединений, работающих на сдвиг. Расчет на прочность заклепочных и болтовых соединений. Расчет на прочность сварных соединений.	4	2				2	Компьютерная презентация	[5]	Письменный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.4.	<b>Кручение</b> Внутренние силовые факторы при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении бруса круглого поперечного сечения. Кручение бруса прямоугольного сечения. Напряженное состояние при кручении. Расчеты на прочность и жесткость. Рациональный профиль поперечного сечения. Решение статически неопределимых задач при кручении.	8	2	2	4			Компьютерная презентация	[5], [7]	Письменный опрос, защита отчета
2.5.	<b>Геометрические характеристики плоских сечений</b> Статические моменты сечений. Центр тяжести сечения. Моменты инерции сечения. Радиус инерции сечения. Формулы моментов инерции простых сечений. Зависимость между моментами инерции относительно осей, параллельных центральной. Моменты инерции сложных сечений. Изменение моментов инерции при изменении угла наклона осей. Главные оси инерции. Главные моменты и радиусы инерции сечения. Моменты сопротивления площади.	4	2				2	Компьютерная презентация	[5], [7]	Письменный опрос, защита отчета
2.6.	<b>Изгиб</b> Понятие об изгибе. Классификация видов изгиба. Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Дифференциальные зависимости Д.И. Журавского. Правила построения эпюр внутренних усилий. Напряжения при чистом изгибе. Напряжения при плоском поперечном изгибе. Условие прочности при изгибе. Рациональные формы сечений при изгибе.	8	4	2			2	Компьютерная презентация	[5], [7]	Письменный опрос
2.7.	<b>Теория напряженного состояния</b> Напряженное состояние тела в точке. Закон парности касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния тела. Обобщенный закон Гука для изотропного тела. Теории прочности.	4	2				2	Компьютерная презентация	[5], [7]	Письменный опрос
<b>Подготовка к экзамену</b>		<b>36</b>					<b>36</b>			
<b>Семестр 4</b>										
<b>Модуль 3</b>		<b>68</b>	<b>18</b>	<b>12</b>			<b>38</b>			
3.1.	<b>Введение в детали машин. Основы взаимозаменяемости и технические измерения</b> Общие сведения о машинах и механизмах. Классификация машин. Основные характеристики машин и механизмов. Связи и соединения деталей машин. Основные требования, предъявляемые к машинам и механизмам. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин. Основы стандартизации. Понятие о взаимозаменяемости деталей машин. Основные средства измерений.	6	2				4	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.2.	<b>Типы передач и их основные характеристики.</b> Назначение и роль передач в машинах. Классификация передач. Основные характеристики передач: передаточное отношение, передаваемая мощность и окружная сила, потери мощности и КПД. Кинематический и силовой расчет привода.	9	1	4			4	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
3.3.	<b>Фрикционные передачи</b> Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Основы теории и работы передачи. Потери мощности и КПД. Нарушение режима работы и виды повреждений. Пути повышения надежности и долговечности. Вариаторы и их характеристики.	3	1				2	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
3.4.	<b>Ременные передачи</b> Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Конструкция и материалы ремней. Основы теории и работы передачи. Распределение нагрузки в ремне. Потеря мощности и КПД. Нарушение режима работы и виды повреждений. Пути повышения надежности и долговечности. Нагрузка на валы и опоры. Критерии расчета.	6	2				4	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
3.5.	<b>Цепные передачи</b> Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Цепи и звездочки. Кинематика и динамика цепной передачи. Усилия в передаче. Потеря мощности, КПД и смазывание. Критерии работоспособности и расчета. Пути повышения надежности и долговечности.	6	2				4	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
3.6.	<b>Зубчатые передачи</b> Общие сведения. Назначение и устройство, достоинства и недостатки. Классификация зубчатых передач. Основные параметры зубчатых передач. Виды разрушения зубьев. Силы в зацеплении цилиндрической прямозубой передачи. Влияние числа зубьев и смещения инструмента при нарезании зубьев на их форму и прочность. Точность изготовления и качество передачи. Потери мощности и КПД зубчатых передач.	10	2	4			4	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
3.7.	<b>Червячные передачи</b> Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Материалы и геометрия червячной передачи. Передаточное отношение, скорость в зацеплении. Усилия в зацеплении. Потери мощности, КПД, смазывание.	6	2				4	Компьютерная презентация	[7]	Письменный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.8.	<b>Планетарные и волновые зубчатые передачи</b> Общие сведения. Назначение, устройство, классификация, достоинства и недостатки. Кинематика планетарных передач. Кинематика дифференциальных механизмов. Силы в зацеплении и КПД. Кинематика волновых передач.	4	2				2	Компьютерная презентация	[6], [11]	Письменный опрос
3.9.	<b>Валы и оси</b> Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки. Материалы. Принцип работы валов. Критерии и виды расчетов.	5	1	1			3	Раздаточный материал	[6], [7]	Письменный опрос
3.10.	<b>Подшипники качения и скольжения</b> Общие сведения. Назначение и устройство, достоинства и недостатки, области применения, точность изготовления. Классификация. Основные типы подшипников и их характеристики. Распределение нагрузки. Критерии работоспособности и расчета.	8	2	2			4	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
3.11.	<b>Муфты</b> Общие сведения. Назначение и устройство, классификация.	5	1	1			3	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
	<b>Модуль 4</b>	<b>40</b>	<b>14</b>	<b>4</b>			<b>22</b>			
3.12.	<b>Основы триботехники сопряжений и элементов машин</b> Поверхность трения и ее характеристики. Шероховатость и волнистость поверхности. Трибология и триботехника. Молекулярно-механическая теория трения. Виды трения. Виды изнашивания поверхностей. Антифрикционные материалы. Трибологическая система.	4	2				2	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
3.13.	<b>Соединения деталей машин. Гладкие цилиндрические соединения</b> Основные сведения о соединениях деталей машин. Основные понятия и терминология. Ряды точности (ряды допусков). Поля допусков. Образование и обозначение полей допусков и посадок. Методика и рекомендации по выбору посадок. Применение и выбор посадок с зазором, с натягом и переходных. Указание точности изготовления размеров на чертеже.	10	4				6	Компьютерная презентация	[5], [7]	Письменный опрос
3.14.	<b>Заклепочные соединения</b> Общие сведения. Преимущества заклепочных соединений. Недостатки заклепочных соединений. Виды заклепочных соединений. Расчет заклепочных соединений.	6	2	2			2	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.15.	<b>Сварные соединения</b> Общие сведения о сварных соединениях. Достоинства сварных соединений. Недостатки сварных соединений. Виды сварки, используемые в машиностроении. Основные типы и элементы сварных соединений. Прочность сварных соединений и допускаемые напряжения. Расчет на прочность сварных соединений.	6	2	2			2	Компьютерная презентация	[6]	Письменный опрос
3.16.	<b>Резьбовые соединения</b> Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Классификация резьб. Геометрические параметры, характеризующие резьбу. Основные типы крепежных деталей. Способы стопорения резьбовых соединений. Понятие о самоторможении резьбовых соединений. Расчеты на прочность.	6	2				4	Компьютерная презентация	[6], [7]	Письменный опрос
3.17.	<b>Шпоночные и шлицевые соединения</b> Общие сведения. Назначение и устройство, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Соединения призматической, сегментной, клиновой и тангенциальной шпонками. Расчеты на прочность. Прямобоочные шлицевые соединения. Способы центрирования. Расчеты на прочность.	8	2				6	Компьютерная презентация	[5], [6], [7]	Письменный опрос
	<b>Курсовая работа</b>	<b>40</b>					<b>40</b>			
	<b>Итого</b>	<b>268</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>16</b>		<b>156</b>			

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Перечень основной литературы

1. Александров, А. В. Сопротивление материалов : учеб. для вузов / А. В. Александров, В. Д. Поташов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова. – 3-е изд. испр. – М. : Высш. шк., 2003. – 560 с.
2. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учеб. пособие для студентов втузов : в 3 т. / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. – 5-е изд., перераб. – М. : Наука, 1967. – Т. 1 : Статика и кинематика. – 512 с.
3. Бать, М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах : учеб. пособие для студентов втузов : в 3 т. / М. И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А. С. Кельзон. – 3-е изд., перераб. – М. : Наука, 1966. – Т. 2 : Динамика. – 664 с.
4. Вильке, В. Г. Теоретическая механика : учебник / В. Г. Вильке. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб. : Издательство «Лань», 2003. – 304 с.
5. Горшков, А. Г. Сопротивление материалов : учеб. пособие / А. Г. Горшков, В. Н. Трошин, В. И. Шалашилин. – 2-е изд., испр. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 544 с.
6. Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. Г. Жуков. – СПб. : Издательство «Лань», 2012. – 416 с.
7. Иванов, М. Н. Детали машин : учебник для машиностроительных специальностей вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов – 10-е изд., испр. – М. : Высш. шк., 2006. – 408 с.
8. Иоселевич, Г. Б. Прикладная механика / Г. Б. Строганов, Г. С. Маслов ; под ред. Г. Б. Иосилевича. – М. : Высшая школа, 1989. – 351 с.
9. Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики : учеб. для машиностроит. и приборостроит. спец. вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1990. – 607 с.
10. Скойбеда, А. Т. Прикладная механика: учебное пособие / А. Т. Скойбеда, А. А. Миклашевич, Е. Н. Левковский ; под общ. ред. А. Т. Скойбеда. – Мн. : Вышэйшая школа, 1997. – 522 с.
11. Степин, П. А. Сопротивление материалов : учебник для немашиностроительных специальностей вузов / П. А. Степин. – М. : Высшая школа, 1988 – 367 с.
12. Фролов, К. В. Теория механизмов и механика машин / К. В. Фролов. – М. : Высшая школа, 1998. – 495 с.
13. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие для техникумов / А. Е. Шейнблит. – М. : Высш. шк., 1991. – 432 с.

### Перечень дополнительной литературы

1. Агамиров, Л. В. Сопротивление материалов: Краткий курс. Для студентов вузов / Л. В. Агамиров. – М. : Издательство Астрель, 2003. – 256 с.
2. Диевский, В. А. Теоретическая механика. Сборник заданий : учебное пособие / В. А. Диевский, И. А. Малышева. – 2-е изд., испр. – СПб. : Издательство «Лань», 2009. – 192 с.

3. Дунаев, П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие для вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. – М. : Высшая школа, 2000. – 446 с.
4. Ицкович, Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : учеб. пособие для вузов / Г. М. Ицкович, Л. С. Минин, А. И. Винокуров ; под ред. Л. С. Минина. – М. : Вышш. шк., 1999. – 592 с.
5. Кудрявцев, В. Н. Детали машин / В. Н. Кудрявцев. – М. : Вышш. шк., 1980. – 464 с.
6. Кузьмин, А. В. Расчеты деталей машин : справ. пособие / А. В. Кузьмин, И. М. Чернин, Б. П. Козинцев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Мн. : Вышш. шк., 1986. – 400 с.
7. Олофинская, В. П. Техническая механика: Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий : учебное пособие / В. П. Олофинская. – 3-е изд., испр. – М. : ФОРУМ, 2012. – 352 с.
8. Подскребко, М. Д. Сопротивление материалов : учебник / М. Д. Подскребко. – Минск : Вышш. шк., 2007. – 797 с.
9. Тарг, С. М. Краткий курс теоретической механики / С. М. Тарг. – М. : Высшая школа, 1995. – 416 с.
10. Курсовое проектирование деталей машин : учебное пособие для машиностроительных специальностей техникумов / С. А. Чернавский [и др.] ; под ред. С. А. Чернавского. 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2011. – 414 с.
11. Эрдери, А. А. Техническая механика: Теоретическая механика. Сопротивление материалов : учеб. для машиностр. спец. техникумов / А. А. Эрдери, Ю. А. Медведев, Н. А. Эрдери. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Вышш. шк., 1991. – 304 с.
12. Яблонский, А. А. Курс теоретической механики : в 2 ч. / А. А. Яблонский, В. М. Никифоров. – М. : Высшая школа, 1984.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Согласования содержания учебной программы УВО с кафедрами, обеспечивающими преподавание учебных дисциплин, для усвоения которых необходимо изучение дисциплины «Прикладная механика», не требуется.

### ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры технической механики и материаловедения (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ )

Заведующий кафедрой,  
д.т.н., доцент

В. Л. Потеха

УТВЕРЖДАЮ:  
Декан инженерно-технологического  
факультета, д.с.-х.н., профессор

Г. А. Жолик