

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им.

П.О. Сухого


О.Д. Асенчик
(подпись) (И.О.Фамилия)

07.07.

2015

Регистрационный № УД-32-28/уч.

МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-36 01 01 «Технология машиностроения»

1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производст-
ва»

1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Учебная программа составлена на основе:

образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 01-2013 от 30.08.2013 г. № 88, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-11/уч. от 12.02.2014, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-55/уч. от 21.09.2013 (заочная полная форма обучения), учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-54/уч. от 21.09.2013 (заочная сокращенная форма обучения) по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»;

образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 03-2013 от 30.08.2013 г. № 88, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-12/уч. от 12.02.2014 по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»;

образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-53 01 01-2013 от 27.12.2013 г. № 141, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 53-1-36/уч. от 17.04.2014 по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств».

СОСТАВИТЕЛИ:

П.Е. Родзевич, старший преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»;

Е.П. Шельманова, зав. лабораторией кафедры «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», м.т.н.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Ю.В. Чупрынин, заместитель заведующего КИОДПЛАН ОАО «Научно-технический центр комбайностроения», к.т.н.;

Г.В. Петришин, декан машиностроительного факультета, к.т.н., доцент учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 10 от « 21 » 05 2015);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

(протокол № 5 от « 26 » 05.2015); УДЗ 032-2/12.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 5 от « 4 » 06.2015); УДЗ 051-2/12.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 5 от « 01 » 07.2015). ✓

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа составлена на основе: образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 01-2013 от 30.08.2013 г. № 88, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-11/уч. от 12.02.2014, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-55/уч. от 21.09.2013 (заочная полная форма обучения), учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-54/уч. от 21.09.2013 (заочная сокращенная форма обучения) по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»; образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 01 03-2013 от 30.08.2013 г. № 88, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 36-1-12/уч. от 12.02.2014 по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»; образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-53 01 01-2013 от 27.12.2013 г. № 141, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого I 53-1-36/уч. от 17.04.2014 по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств» и рекомендуется для использования по дисциплине «Механика материалов».

Цель дисциплины «Механика материалов» – обеспечение базы инженерной подготовки инженера-механика, теоретическая и практическая подготовка в области прикладной механики деформируемого твердого тела, развитие инженерного мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачами дисциплины «Механика материалов» являются овладение теоретическими основами и практическими методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и машин, необходимых как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности инженеров-механиков, ознакомление с современными подходами к расчету сложных систем, элементами рационального проектирования конструкций.

Дисциплина базируется на знаниях, получаемых студентами из курсов математического анализа, физики, теоретической механики, материаловедения. Знания и навыки, получаемые при изучении дисциплины «Механика материалов», широко используются в курсе «Детали машин» и во многих специальных дисциплинах.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»

– академических:

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

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач.

– профессиональных компетенций:

Производственно-технологическая деятельность:

ПК-1. Участвовать в разработке технологических процессов и проектировании технологической оснастки в машиностроении.

ПК-5. Осуществлять мероприятия по предотвращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Проектно-конструкторская деятельность:

ПК-14. Использовать современные методы проектирования и оформления документации.

ПК-15. Разрабатывать проекты создания новых или модернизации действующих участков, цехов, предприятий для механической обработки и сборки машин с технико-экономическим обоснованием проектов.

ПК-16. выполнять проектные расчеты с использованием программных комплексов автоматизированного проектирования.

Научно-исследовательская и образовательная деятельность:

ПК-18. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью.

ПК-19. участвовать в создании и совершенствовании современных информационных технологий для машиностроения.

ПК-22. Анализировать и оценивать данные и согласовывать представляемые материалы.

ПК-23. Подготавливать информационные обзоры, а также рецензии, отзывы и заключения на техническую документацию.

ПК-24. Разрабатывать и применять методы и средства технической диагностики.

ПК-25. Производить патентно-информационный поиск, оценивать патентоспособность и патентную чистоту технических решений.

ПК-27. Использовать современные методы и средства выполнения научных исследований и обработки их результатов, в том числе методы планирования экспериментов, вероятностно-статистические и другие методы моделирования процессов, оценки их надежности и эффективности, средства автоматизации исследований.

Инновационная деятельность

ПК-45. Проводить опытно-технологические исследования для создания и внедрения нового оборудования и технологий, их опытно-промышленную проверку и испытания.

для специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»

– академических:

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

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств,

управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Владеть навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

– профессиональных компетенций:

Эксплуатационная деятельность

ПК-17. Осваивать новое технологическое оборудование, производить его монтаж, наладку, испытания.

ПК-18. Организовывать эксплуатацию и ремонт технологического оборудования, оснастки, режущих инструментов, электромеханического и гидравлического приводов.

ПК-19. Выполнять диагностику состояния технологического оборудования, оснастки, инструментальных систем и технологических процессов.

Научно-исследовательская и образовательная деятельность

ПК-20. Проводить патентные исследования и прогнозировать развитие технических объектов с целью оптимизации показателей технического уровня проектируемых изделий.

ПК-21. Создавать математические и физические модели процессов и оборудования.

ПК-22. Планировать и проводить эксперименты, используя методы математической обработки результатов.

ПК-23. Организовывать и проводить опытно-конструкторские работы.

ПК-24. Выполнять исследования процессов обработки деталей на металлорежущем оборудовании.

Инновационная деятельность

ПК-25. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным направлениям развития технологического оборудования, инновационным технологиям, проектам и решениям.

ПК-26. Определить цели инноваций и способы их достижений.

ПК-27. Разрабатывать бизнес-планы создания нового технологического оборудования.

для специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств»

– академических:

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

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач.

– социально-личностных компетенций:

СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям.

– профессиональных компетенций:

Производственно-технологическая и ремонтно-эксплуатационная деятельность

ПК-1. Разрабатывать технологию жизнеобеспечения систем автоматизации в

области химических и технологических процессов, технологических процессов сбора, передачи и обработки информации энергопотребления, производств лесной, легкой, пищевой, машиностроительной, энергетической и аграрной промышленности.

ПК-2. Использовать современные информационные, компьютерные технологии программирования контроллеров, эксплуатировать технические средства систем автоматизации.

ПК-4. Применять прогрессивные энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии монтажа и наладки средств автоматизации.

ПК-6. На основе обслуживания и диагностики оборудования разрабатывать планы ремонта и руководить их реализацией.

ПК-8. Организовывать и проводить рациональное обслуживание средств автоматизации.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен знать:

- механические характеристики материалов и методы их определения;
 - основные виды нагружения элементов конструкций;
 - экспериментальные методы определения напряжений, деформаций, нагрузок;
 - основы теорий напряженного и деформированного состояний, теории прочности;
 - особенности расчета статически неопределимых систем;
 - основные направления повышения усталостной прочности, надежности и долговечности элементов конструкций;
 - особенности расчета элементов конструкций при динамических нагрузках;
- уметь использовать:
- при производстве выбора расчетной модели;
 - при рациональном подборе материала для изготовления элементов конструкции;
 - при выполнении расчетов стержней, брусьев, балок, валов, плоских стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость, определении их размеров, обеспечивающих надежную работу и наименьшую материалоемкость создаваемой конструкции.

владеть:

- методикой расчета на прочность и жесткость конструкций при растяжении-сжатии, кручении, изгибе и сложном нагружении.
- методикой оценки прочности и жесткости конструкции.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

– дневная

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины студентов дневной формы обучения по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»:

количество академических часов: всего – 354, аудиторных часов – 170, лекции – 68, лабораторные работы – 34, практические работы – 68. Учебным планом предусмотрен экзамен в 3,4 семестре. Трудоёмкость учебной дисциплины

лины составляет 8,5 зачетных единиц.

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины студентов дневной формы обучения по специальности 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»:

количество академических часов: всего – 374, аудиторных часов – 170, лекции – 68, лабораторные работы – 34, практические работы – 68. Учебным планом предусмотрен экзамен в 3,4 семестре. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины студентов дневной формы обучения по специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств»:

количество академических часов: всего – 362, аудиторных часов – 170, лекции – 68, лабораторные работы – 34, практические работы – 68. Учебным планом предусмотрен экзамен в 3,4 семестре. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 9,5 зачетных единиц.

– заочная полная

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины студентов заочной формы обучения в соответствии с учебным планом специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»:

количество академических часов: всего – 354, аудиторных часов – 36, лекции – 14, лабораторные работы – 8, практические работы – 14. Учебным планом предусмотрен экзамен в 5,6 семестре.

– заочная сокращенная

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины студентов заочной сокращенной формы обучения в соответствии с учебным планом специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»:

количество академических часов: всего – 354, аудиторных часов – 22, лекции – 10, лабораторные работы – 4, практические работы – 8. Учебным планом предусмотрен экзамен в 4 семестре.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов дневной формы обучения:

1-36 01 01 «Технология машиностроения»

Курс	2
Семестр	3,4
Лекции	68 часов
Лабораторные занятия	34 часа
Практические занятия	68 часов
Всего аудиторных часов	170 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Экзамен	3,4 семестр

1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства»

Курс	2
Семестр	3,4
Лекции	68 часов
Лабораторные занятия	34 часа
Практические занятия	68 часов
Всего аудиторных часов	170 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Экзамен	3,4 семестр

1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Курс	2
Семестр	3,4
Лекции	68 часов
Лабораторные занятия	34 часа
Практические занятия	68 часов
Всего аудиторных часов	170 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Экзамен	3,4 семестр

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов заочной формы обучения:

1-36 01 01 «Технология машиностроения»

Курс	2,3
Семестр	4,5,6
Лекции	14 часов
Лабораторные занятия	8 часов
Практические занятия	14 часов
Всего аудиторных часов	36 часа
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Экзамен	5,6 семестр
Тесты	5,6 семестр

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов заочной сокращенной формы обучения:

1-36 01 01 «Технология машиностроения»

Курс	2
Семестр	3,4
Лекции	10 часов
Лабораторные занятия	4 часа
Практические занятия	8 часов
Всего аудиторных часов	22 часа
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Экзамен	4 семестр
Тесты	4 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные понятия

Объект и предмет изучения механики материалов. Концепция деформируемости всех тел. Прочность и жесткость. Предположения о сплошной и однородной среде. Внешние и внутренние факторы. Реальный объект и расчетная схема. Понятие о напряжениях. Линейная упругость. Закон Гука. Принцип неизменности начальных размеров. О распределенных нагрузках. Идея метода сечений.

Тема 2. Растяжение и сжатие прямого стержня

Элементарная теория деформирования. Растяжение как вид деформирования. Нормальные напряжения. Закон Гука при растяжении, модуль Юнга. Принцип Сен-Венана. Продольные и поперечные деформации. Перемещения точек стержня при растяжении, жесткость при растяжении-сжатии. Дифференциальное соотношение. Потенциальная энергия деформации. Понятие об эпюрах внутренних продольных сил. Напряжения в наклонных сечениях

Тема 3. Механические характеристики материалов при растяжении-сжатии

Диаграмма растяжения пластичной стали. Основные механические характеристики материала: предел пропорциональности; предел текучести (физический и условный); предел прочности. Замечание об истинной диаграмме растяжения. Пластическое и хрупкое состояния материала. Диаграмма сжатия пластичной стали и чугуна. Коэффициент запаса прочности, условие прочности. Допускаемое напряжение.

Тема 4. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии

Понятие статической неопределимости. Методика раскрытия статической неопределимости. Влияние изменения температуры и предварительного деформирования – температурные и монтажные напряжения. Зависимость внутренних усилий в элементах системы от соотношения их жесткостей. Практические расчеты.

Тема 5. Чистый сдвиг. Срез

Деформирование как изменение размеров и формы тела. Основные, базовые типы деформирования – растяжение и сдвиг. Чистый сдвиг как вид деформирования. Закон Гука при сдвиге, модуль сдвига. Касательные напряжения. Угловые деформации. Перемещения точек стержня при сдвиге, жесткость при сдвиге. Потенциальная энергия деформации. Коэффициент запаса при сдвиге, условие прочности. Практические расчеты на срез.

Тема 6. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения

Кручение как вид деформирования – разновидность сдвига. Закон Гука при кручении. Касательные напряжения, полярный момент инерции сечения. Перемещения точек стержня при кручении: полный и относительный углы закручивания, жесткость при кручении. Дифференциальное соотношение. Потен-

циальная энергия деформации. Условие прочности и жесткости при кручении. Понятие об эпюрах крутящих моментов.

Тема 7. Кручение стержня некруглого сечения

Основные результаты теории упругости о кручении стержня некруглого поперечного сечения. Статически неопределимые задачи кручения валов. Примеры расчетов.

Тема 8. Геометрические характеристики плоских сечений

Статические моменты площади сечения. Определение центра тяжести сечения. Осевые, полярный и центробежный моменты инерции сечений. Понятие о главных и центральных осях сечения. Радиусы инерции. Моменты инерции простейших сечений. Зависимость между моментами инерции для параллельных осей. Главные оси и главные моменты инерции сечений. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Определение положения главных осей и вычисление главных моментов инерции сечения

Тема 9. Изгиб прямого стержня

Изгиб как вид деформирования, чистый и поперечный изгиб. Изгиб как композиция растяжения-сжатия и сдвига. Закон Гука при чистом изгибе. Нормальные напряжения изгиба. Перемещения точек стержня, изгибная жесткость. Дифференциальные соотношения при изгибе. Потенциальная энергия деформации чистого изгиба. Коэффициент запаса при изгибе, условие прочности по нормальным напряжениям. Распространение выводов чистого изгиба на поперечный изгиб. Касательные напряжения при поперечном изгибе – формула Д. И. Журавского, ограничения. Распределение касательных напряжений в стандартных профилях: прямоугольник, круг. Проверка прочности по касательным напряжениям. Перемещения точек стержня при изгибе – угол поворота и прогиб. Дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Общий подход к решению задач, учет граничных условий.

Тема 10. Теория напряженного состояния в точке

Основная идея теории напряженного состояния – общий случай нагружения элементарного объема. Понятие о тензоре напряжений. Равновесие элементарного параллелепипеда, закон парности касательных напряжений. Достаточность задания напряженного состояния в точке – напряжения на площадках общего положения. Главные площадки и главные напряжения. Кубическое уравнение для определения главных напряжений. Инварианты тензора напряжений. Типы напряженных состояний: линейное, плоское, объемное. Определение максимальных касательных напряжений.

Плоское напряженное состояние

Напряжение на площадке общего положения в плоскости. Главные площадки и главные напряжения. Экстремальные касательные напряжения. Исследование плоского напряженного состояния с помощью круга Мора. Изображение объемного напряженного состояния с помощью кругов Мора. Пример расчета.

Тема 11. Теория деформированного состояния в точке

Постановка проблемы. Деформация как изменение длин и углов в упрощенной теории малых деформаций. Компоненты деформированного состояния. Тензор деформаций. Аналогия между основными зависимостями напряженного и деформированного состояний. Главные оси деформаций и главные деформации. Уравнение обобщенного закона Гука для изотропного тела. Объемная деформация, закон Гука для объемного деформирования. Удельная потенциальная энергия деформации, ее составляющие: энергия изменения объема и формы.

Тема 12. Критерии пластичности. Гипотезы предельного состояния материала в точке

Постановка проблемы. Базовые понятия и обобщения: коэффициент запаса, равноопасные состояния, эквивалентное напряжение. Эволюция развития теорий прочности. Теория максимальных касательных напряжений Треска-Сен-Венана и энергетическая теория Хубера-Мизеса. Экспериментальные обобщения Мора.

Тема 13. Сложное сопротивление

Определение напряжений, нейтральная линия. Нахождение положения нейтральной линии и опасных точек в сечении. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение напряжений, нейтральная линия при внецентренном растяжении-сжатии. Ядро сечения. Изгиб с кручением стержня круглого сечения. Условие прочности. Решение проекторочной задачи. Эквивалентные напряжения для изгиба с кручением. Особенности расчета стержня при изгибе с кручением стержня прямоугольного сечения.

Тема 14. Энергетические теоремы

Уточнение потенциальной энергии деформации сдвига. Потенциальная энергия деформации бруса в общем случае сложного сопротивления. Энергия деформации и дополнительная энергия. Первая теорема Кастилиано. Теорема Кротти-Энгессера. Вторая теорема Кастилиано. Интеграл Мора, метод единичной нагрузки. Теорема взаимности работ Бетти-Рэлея. Пример расчета. Определение перемещений в статически неопределимых системах с помощью интеграла Мора (метод единичной нагрузки). Понятие о методах жесткостей и податливостей, сил и перемещений. Основная идея метода податливостей. Пример расчета.

Тема 15. Устойчивость сжатых стержней

Постановка проблемы. Стержни, сжатые продольными силами, формула Эйлера для критической силы. Зависимость критической силы от условий закрепления стержня. Понятие о потере устойчивости, при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Зависимость критического напряжения от гибкости стержня. Замечания о практических расчетах на устойчивость, условие устойчивости стержня.

Тема 16. Прочность при циклически меняющихся напряжениях

Постановка проблемы, непригодность теории статических расчетов к за-

дачам о переменном воздействии. Характеристики циклов. Экспериментальный подход, кривая усталости и предел выносливости. Диаграмма предельных амплитуд. Влияние различных факторов на прочность при циклическом нагружении. Коэффициент запаса при циклическом нагружении и его определение.

Тема 17. Динамическое нагружение. Удар

Понятие о динамическом воздействии. Условная схема статического нагружения для динамических задач. Приближенная теория удара, основные положения. Влияние массы стержня на напряжения при ударе.

Тема 18. Расчет винтовых цилиндрических пружин

Расчет пружин растяжения-сжатия на прочность и жесткость. Расчет пружин кручения.

Тема 19. Расчет толстостенных труб

Задача Ламе. Определение напряжений и радиальных перемещений в толстостенных цилиндрах. Оценка прочности толстостенных цилиндров. Частные случаи нагружения труб давлением. Напряжение при насадке двух цилиндров с натягом. Определение контактного давления.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные Занятия/семестр	Иное		
ВСЕГО:		68	68	34			
3-й семестр							
1	Основные понятия	4	2		[1] - [12]		Защита лаб. работ, РГР, экзамен
2	Растяжение и сжатие прямого стержня	2	6				
3	Механические характеристики материалов при растяжении-сжатии	2		8/3			
4	Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии	2	4				
5	Чистый сдвиг. Срез	2		3/3			
6	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения	2	2	6/3			
7	Кручение стержня некруглого сечения	2					
8	Геометрические характеристики плоских сечений	4	6				
9	Изгиб прямого стержня	8	12	6/4			
10	Теория напряженного состояния в точке	6	2				
4-й семестр							
11	Теория деформированного состояния в точке	4	2		[1] - [12]		Защита лаб. работ, РГР, экзамен
12	Критерии пластичности. Гипотезы предельного состояния материала в точке	4	2				
13	Сложное сопротивление	4	10				
14	Энергетические теоремы	8	14	6/4			
15	Устойчивость сжатых стержней	4	2				
16	Прочность при циклически меняющихся напряжениях	2					
17	Динамическое нагружение. Удар	2	2	5/4			
18	Расчет винтовых цилиндрических пружин	2	2				
19	Расчет толстостенных труб	4					

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная полная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции/семестр	Практические занятия/семестр	Лабораторные занятия/семестр	Иное		
	ВСЕГО:	14	14	8		134	
1	Основные понятия	1/4				5	Тест, защита лаб. работ, экзамен
2	Растяжение и сжатие прямого стержня	2/4	0,5/4			10	
3	Механические характеристики материалов при растяжении-сжатии	1/4		4/5		10	
4	Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии					2	
5	Чистый сдвиг. Срез					3	
6	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения	0,5/4	0,5/4			10	
7	Кручение стержня некруглого сечения	0,5/4				5	
8	Геометрические характеристики плоских сечений	1/4	0,5/4			10	
9	Изгиб прямого стержня	2/4	2,5/4		[1]	25	
10	Теория напряженного состояния в точке				-	5	
11	Теория деформированного состояния в точке				[12]	5	
12	Критерии пластичности. Гипотезы предельного состояния материала в точке	1/5				3	
13	Сложное сопротивление	1/5	2/5			10	
14	Энергетические теоремы	3/5	4/5	4/6		15	
15	Устойчивость сжатых стержней	0,5/5	2/6			5	
16	Прочность при циклически меняющихся напряжениях					2	
17	Динамическое нагружение. Удар	0,5/5	2/6			5	
18	Расчет винтовых цилиндрических пружин					2	
19	Расчет толстостенных труб					2	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции/семестр	Практические занятия/семестр	Лабораторные занятия/семестр	Иное		
	ВСЕГО:	10	8	4		80	
1	Основные понятия	0,5/3				3	Тест, защита лаб. работ, экзамен
2	Растяжение и сжатие прямого стержня	1/3	0,5/3			6	
3	Механические характеристики материалов при растяжении-сжатии	0,5/3		4/4		3	
4	Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии					3	
5	Чистый сдвиг. Срез					3	
6	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения	0,5/3	0,5/3			7	
7	Кручение стержня некруглого сечения					3	
8	Геометрические характеристики плоских сечений	0,5/3	0,5/3			5	
9	Изгиб прямого стержня	1/3	2,5/3		[1]	10	
10	Теория напряженного состояния в точке				-	3	
11	Теория деформированного состояния в точке				[12]	3	
12	Критерии пластичности. Гипотезы предельного состояния материала в точке					3	
13	Сложное сопротивление	1/3				3	
14	Энергетические теоремы	4/3	4/4			10	
15	Устойчивость сжатых стержней	0,5/3				3	
16	Прочность при циклически меняющихся напряжениях					3	
17	Динамическое нагружение. Удар	0,5/3				3	
18	Расчет винтовых цилиндрических пружин					3	
19	Расчет толстостенных труб					3	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Дарков А. В. Сопротивление материалов: учебник для вузов / А. В. Дарков, Г. С. Шпиро. - 5-е изд. - Москва: Высшая школа, 1989. - 624 с.
2. Беляев Н.М. Сопротивление материалов: учеб. пособие. - 15-е изд., перераб. - Москва: Наука, 1976. - 608 с.
3. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов: учебник для вузов. - 9-е изд., перераб. - Москва: Наука, 1986. - 512 с.
4. Татур Г. К. Общий курс сопротивления материалов. - Минск: Высшая школа, 1974. - 464 с.

Дополнительная литература

5. Ицкович, Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учеб. пособие для вузов / Г. М. Ицкович [и др.]; под ред. Л. С. Минина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2001.-592 с.
6. Биргер И. А. Сопротивление материалов : учеб. пособие для вузов / И. А. Биргер, Р. Р. Мавлютов. - Москва: Наука, 1986. - 560 с.
7. Лихарев К. К. Сборник задач по курсу «Сопротивление материалов»: учеб. пособие. - Москва: Машиностроение, 1980. - 224 с.
8. Винокуров, Е. Ф. Сопротивление материалов: расчетно-проектировочные работы / Е. Ф. Винокуров, А. Г. Петрович, Л. И. Шевчук. - Минск: Высшая школа, 1987. - 227 с.
9. Практическое пособие «Механика материалов» к решению контрольных и расчетно-графических работ по одноименному курсу для студентов дневной и заочной форм обучения специальностей механико-технологических и машиностроительных факультетов / В. А. Балакин, И. Н. Литвиненко, А. А. Иванов; каф. «Сельскохозяйственные машины».- Гомель: ГГТУ, 2004. - 79с.
10. Механика материалов: методические указания по решению расчетно-графических и контрольных работ по одноименному курсу для студентов инженерно-технических специальностей дневной и заочной форм обучения / П. Е. Родзевич, С. А. Орлов; каф. «Сельскохозяйственные машины». - Гомель: ГГТУ, 2009. - 118 с.
11. Практикум «Механика материалов» к лабораторным работам по одноименному курсу для студентов дневной и заочной форм обучения машиностроительного и механико-технологического факультетов. / В. А. Балакин, П. Е. Родзевич; каф. «Сельскохозяйственные машины». - Гомель: ГГТУ, 2004. - 72 с.

Электронные учебно-методические комплексы

12. Родзевич П. Е. Механика материалов: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / П. Е. Родзевич, С. И. Кирилук, В. В. Миренков; кафедра «Сельскохозяйственные машины». - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. Режим доступа <https://elib.gstu.by>.

Список литературы сверен *ИИ* (Тимова И.В.)

Примерный перечень тем практических занятий

1. Определение опорных реакций.
2. Растяжение-сжатие стержней. Определение внутренних усилий, напряжений и перемещений. Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений, перемещений. Расчеты на прочность и жесткость.
3. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии стержней. Расчет стержневых систем.
4. Кручение круглого стержня. Построение эпюр крутящих моментов. Определение касательных напряжений и углов закручивания. Расчеты валов на прочность и жесткость.
5. Кручение некруглого стержня. Определение напряжений в стержне прямоугольного сечения. Статически неопределимые задачи при кручении.
6. Геометрические характеристики сечений.
7. Определение положения центра тяжести сечения. Вычисление моментов инерции простых сечений. Определение положения главных центральных осей сложного сечения и главных моментов инерции.
8. Прямой изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках методом сечений.
9. Построение эпюр по принципу независимости действия нагрузок. Определение нормальных и касательных напряжений в балках. Построение эпюр напряжений.
10. Расчет на прочность при изгибе. Проверка на прочность и подбор размеров сечений.
11. Определение перемещений при изгибе по методу начальных параметров.
12. Исследование плоского напряженного состояния. Определение главных напряжений, положения главных площадок, наибольших касательных напряжений, напряжений на наклонной площадке. Построение круга Мора.
13. Объемное напряженное состояние. Определение главных напряжений. Использование обобщенного закона Гука при определении деформаций.
14. Косой изгиб. Построение эпюр изгибающих моментов в случае косоугольного изгиба. Определение положения нейтральной линии в сечении. Вычисление нормальных напряжений в опасных точках сечения. Проверка прочности.
15. Внецентренное растяжение-сжатие. Определение положения опасного сечения и нейтральной линии в сечении. Вычисление нормальных напряжений в опасных точках сечения.
16. Изгиб с кручением стержня. Проверка прочности и подбор размеров сечения.
17. Построение эпюр внутренних силовых факторов в рамах
18. Определение перемещений в балках и рамах по способу Верещагина.
19. Статически неопределимая система. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Расчет статически неопределимых систем.
20. Ударное нагружение. Определение напряжений и перемещений при ударе в случае продольного и изгибного удара. Проверка прочности.
21. Устойчивость сжатого стержня. Определение критического напряжения и критической нагрузки. Проверка сжатого стержня на устойчивость. Подбор размеров поперечного сечения сжатого стержня.

22. Расчет винтовых цилиндрических пружин. Определение напряжений.

Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Определение механических характеристик материалов при растяжении-сжатии
2. Определение модуля продольной упругости и коэффициента поперечной деформации стали
3. Испытание материалов на срез
4. Определение механических свойств материалов при кручении
5. Опытная проверка теории изгиба прямого стержня
6. Определение момента защемления однопролетной статически неопределимой балки
7. Опытная проверка теории удара

Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Растяжение-сжатие стержней и стержневых систем.
2. Кручение.
3. Геометрические характеристики поперечных сечений.
4. Изгиб.
5. Анализ плоского напряженного состояния в точке.
6. Неплоский изгиб. Внецентренное нагружение.
7. Изгиб с кручением.
8. Статически неопределимые системы. Метод сил.
9. Ударное нагружение.
10. Устойчивость сжатых стержней.

Диагностика компетенций студента

Учебными планами по специальностям 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства» и 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств» предусмотрен экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий: контрольные работы; тесты; письменные отчеты по аудиторным (домашним) практическим работам; письменные отчеты по лабораторным работам; отчеты по лабораторным работам с их устной защитой; письменный экзамен.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Тракторы и автомобили	СХМ	<p style="text-align: center;">нет</p> <p style="text-align: center;">(подпись) <u>Хиженин В.Ф.</u> (ФИО)</p>	Протокол № 10 от 21.05.2015
Сельскохозяйственные машины	СХМ	<p style="text-align: center;">нет</p> <p style="text-align: center;">(подпись) <u>Хиженин В.Ф.</u> (ФИО)</p>	Протокол № 10 от 21.05.2015

Заведующий кафедрой
«Сельскохозяйственные машины»

Хиженин В.Ф.

В.Б.Попов

Библиотека ГГТУ