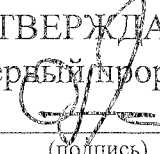


Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д. Асенчик
(подпись) (И.О.Фамилия)
04.04. 2015
Регистрационный № УД-32-04/уч.

МЕХАНИКА МАТЕРИАЛОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»

1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка»

(специализация 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов», специализация 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением»)

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования ОСВО 1-36 02 01, ОСВО 1-36 01 05, ОСВО 1-42 01 01, утвержденных и введенных в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 30.08.2013 г. № 88, а также следующих учебных планов первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого

1-36-1-26/уч. от 17.09.2013 по специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»;

1-36-1-14/уч. от 12.02.2014 по специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»;

1-42-1-16/уч. от 17.09.2013 для специализации 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов» и специализации 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением».

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В. Комраков, доцент кафедры «Информационные технологии» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент;

С.И. Кирилук, старший преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени И.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Г.П. Тариков, профессор кафедры «Детали машин, путевые и строительные машины» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», д.т.н., профессор;

О.М. Остриков, заведующий кафедрой «Инженерная графика» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого», к.ф.-м.н., доцент.

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);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 5 от « 04 » 06 2015);

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

Регистрационный номер МТФ

УА031-2/уч

Регистрационный номер ЗФ

УДЗ-049-214

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная программа разработана для специальностей 1–36 02 01 «Машины и технология литейного производства», 1–36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением», 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» (специализация 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов», специализация 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением») и рекомендуется для использования по дисциплине «Механика материалов».

Целью изучения дисциплины «Механика материалов» является изучение методов расчета, необходимые для проведения их расчета на прочность и жесткость.

Задачи курса.

В учебной программе предусматривается рассмотрение разделов: вопросы определения внутренних силовых факторов и построения их эпюр, методики расчета на прочность и жесткость, виды деформаций, при растяжении-сжатии, сдвиге, кручении и изгибе. Геометрические характеристики сечений. Анализ напряженного состояния, в том числе плоского напряженного состояния. Гипотезы предельного состояния. Определение перемещений при различных видах деформации. Статически неопределимые задачи и другие. Рационально распределено учебное время между отдельными темами. Приведены необходимые источники информации, в том числе современные разработки – электронный учебно-методический комплекс. Дана литература для самостоятельной работы студентов с соответствующими методическими рекомендациями.

В результате изучения дисциплины выпускник 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, брусев, 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.

Изучение дисциплины должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

для специальности 1–36 02 01 «Машины и технология литейного производства»

– академических:

АК–1. Уметь применять научно–теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК–7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК–9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни;

– социально–личностных компетенций:

СЛК – 5. Быть способными к критике и самокритике;

СЛК – 6. Уметь работать в команде;

– профессиональных компетенций:

по производственно–технологической деятельности:

ПК– 15. Применять методы моделирования компьютерного проектирования технологических процессов литейного производства;

ПК– 16. Применять современные программные продукты для проектирования отливок и технологии их изготовления;

ПК– 17. Разрабатывать необходимую технологическую документацию и принимать участие в создании стандартов и нормативов, проводить сертификацию материалов используемых для получения качественного литья в составе групп специалистов.

Для специальности 1–36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением»:

– академических:

АК–1. Уметь применять 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–9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни;

АК–10. Использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности;

АК–11. Применять соответствующий физико–математический аппарат,

методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

– *социально-личностных компетенций:*

СЛК – 4. Владеть навыками сбережения здоровья;

СЛК – 5. Быть способными к критике и самокритике;

СЛК – 6. Уметь работать в команде;

СЛК – 7. Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

– *профессиональных компетенций:*

по монтажно-наладочной деятельности:

ПК–17. Профессионально эксплуатировать современное оборудование и приборы;

по организационно-управленческой деятельности:

ПК–23. На научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности;

по научно-исследовательской деятельности:

ПК–32. Намечать основные этапы научных (экспериментальных) исследований;

ПК–33. Проводить патентные исследования, оценивать патентоспособность, выявлять патентную чистоту предлагаемых технических решений;

ПК–34. Организовывать работу по подготовке заявок на выдачу охраняемых документов на объекты промышленной собственности, научных статей, сообщений и рефератов и лично участвовать в ней;

ПК–35. Анализировать перспективы развития новых технологий обработки металлов давлением, соответствующего оборудования и технологической оснастки.

Для специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» должно обеспечить у студента формирование следующих компетенций:

– *академических:*

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

АК–4. Уметь работать самостоятельно;

АК–7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;

АК–9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течении всей жизни;

– *социально-личностных компетенций:*

СЛК–2. Быть способными к социальному взаимодействию;

СЛК–4. Владеть навыками сбережения здоровья;

СЛК–5. Быть способными к критике и самокритике;

СЛК–6. Уметь работать в команде;

– *профессиональных компетенций:*

в производственно-технологической деятельности:

ПК–20. Владеть методиками определения основных физико-механических свойств сплавов черных и цветных металлов;

по проектно-конструкторской деятельности:

ПК–28. Работать с научной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающей необходимые показатели свойств.

Современная действительность требует повышения конкурентоспособности выпускаемых машин, повышения их производительности, долговечности, надежности. Исключительная роль в обеспечении этого процесса принадлежит инженерам-механикам, конструкторам, машиностроителям. Значительная роль в формировании облика инженеров, инженеров-механиков широкого профиля отводится дисциплинам общепрофессионального цикла и, в частности, дисциплине «Механика материалов».

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.

Общее количество часов - 168 и количество аудиторных часов - 85, отводимое на изучение учебной дисциплины «Механика материалов» в соответствии с учебным планом университета по специальности 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства», трудоемкость учебной дисциплины - 5 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Курс	2
Семестр	4
Лекции (часов)	34
Практические занятия (часов)	34
Лабораторные занятия (часов)	17
Всего аудиторных (часов)	85
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен	- 4 семестр
Расчетно-графическая работа	- 4 семестр

Общее количество часов - 140 и количество аудиторных часов - 68, отво-

димое на изучение учебной дисциплины «Механика материалов» в соответствии с учебным планом университета по специальности 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением», трудоемкость учебной дисциплины - 4 зачетных единицы.

Форма получения высшего образования: дневная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Курс	2
Семестр	4
Лекции (часов)	34
Практические занятия (часов)	17
Лабораторные занятия (часов)	17
Всего аудиторных (часов)	68

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	-	4 семестр
Расчетно-графическая работа	-	4 семестр

Общее количество часов - 194 и количество аудиторных часов - 85, отводимое на изучение учебной дисциплины «Механика материалов» в соответствии с учебным планом университета по специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» (специализация 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов», специализация 1-42 01 01-02 01 «Обработка металлов давлением»), трудоемкость учебной дисциплины – 5,5 зачетных единиц.

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

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Форма получения высшего образования	дневная	заочная	заочная со- кращенная
Курс	2	2, 3	2
Семестр	4	4, 5	3, 4
Лекции (часов)	34	8	6
Практические	34	6	6

занятия (часов)			
Лабораторные занятия (часов)	17	4	4
Всего аудиторных (часов)	85	18	16

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	4 семестр	5 семестр	4 семестр
Тестирование	—	5 семестр	4 семестр
Расчетно-графическая работа	4 семестр	—	—

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Растяжение и сжатие.

Тема 1.1. Введение в «Механику материалов».

Связь курса с общенаучными общеинженерными и специальными дисциплинами. Классификация элементов конструкций. Внешние и внутренние силы. Метод сечений. Гипотеза сплошности, однородности. Выражение внутренних силовых факторов через внешние силы. Напряжения: полное, нормальное и касательное. Перемещения. Принцип начальных размеров. Деформации: линейные и угловые. Упругость.

Тема 1.2. Растяжение и сжатие прямого стержня.

Эпюры продольных сил, напряжений и перемещений. Напряжения в наклонных сечениях стержня. Закон Гука при растяжении. Принцип Сен-Венана. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона). Удлинение стержня. Жесткость при растяжении–сжатии. Определение осевых перемещений поперечных сечений. Изменение объема при растяжении. Потенциальная энергия деформации.

Тема 1.3. Механические свойства материалов при растяжении–сжатии.

Диаграмма растяжения. Понятие предела пропорциональности, предела текучести, предела упругости, предела прочности (временного сопротивления). Истинная диаграмма растяжения. Диаграмма сжатия. Пластическое и хрупкое состояние материалов, типы разрушений. Коэффициенты запаса прочности. Допускаемые напряжения. Расчеты на прочность и жесткость.

Тема 1.4. Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии.

Статически неопределимые системы. Методика раскрытия статической неопределимости. Зависимость внутренних усилий в элементах системы от соотношения их жесткостей. Расчеты с учетом изменения температуры и наличия натягов при сборке конструкций.

Раздел 2. Сдвиг. Кручение.

Тема 2.1. Чистый сдвиг. Срез.

Напряжения и деформации при чистом сдвиге. Неизменность объема при сдвиге. Зависимости между тремя упругими постоянными для изотропного материала. Механические свойства материалов при сдвиге. Закон Гука для касательных напряжений. Напряжения в поперечных сечениях при срезе и смятии. Практические расчеты на срез.

Тема 2.2. Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения.

Построение эпюр крутящих моментов и напряжений в поперечном сечении. Относительный и полный углы закручивания. Жесткость при кручении. Расчет сплошного и трубчатого круглого стержня на прочность и жесткость. Потенциальная энергия деформации круглого стержня при кручении.

Тема 2.3. Кручение стержня некруглого сечения.

Основные результаты теории кручения стержня некруглого сечения. Понятие о гидродинамической и мембранной аналогиях. Кручение стержня прямоугольного сечения. Статически неопределимые задачи кручения стержней.

Раздел 3. Теория напряженного состояния.

Тема 3.1. Теория напряженного состояния в точке.

Обозначение напряжений. Закон парности касательных напряжений. Определение напряжений на площадке общего положения. Тензор напряжений. Главные площадки и главные напряжения. Кубическое уравнение для главных напряжений. Инварианты тензора напряжений. Типы напряженных состояний: линейное, плоское, объемное. Плоское напряженное состояние. Напряжение на площадке общего положения. Главные площадки и главные напряжения. Экстремальность главных напряжений. Экстремальные касательные напряжения. Исследование плоского напряженного состояния с помощью круга Мора. Теория деформированного состояния в точке. Компоненты деформированного состояния. Тензор деформаций. Аналогия между основными зависимостями напряженного и деформированного состояний. Главные оси деформаций и главные деформации. Объемная деформация. Общая линейная зависимость между компонентами напряженного и деформированного состояний. Уравнение обобщенного закона Гука для изотропного тела. Уравнение Ламе. Удельная потенциальная энергия деформации и ее составляющие.

Тема 3.2. Гипотезы предельного состояния материала в точке.

Равноопасные состояния. Эквивалентное напряжение. Гипотеза наибольших касательных напряжений. Гипотеза потенциальной энергии формоизменения. Теория Мора для материалов с различным сопротивлением растяжению и сжатию.

Раздел 4. Геометрические характеристики плоских сечений.

Тема 4.1. 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. Моменты сопротивления сечения изгибу. Главные оси и главные моменты инерции сечений. Зависимость между моментами инерции при повороте осей. Определение положения главных осей и вычисление главных моментов инерции сечения.

Раздел 5. Прямой изгиб.

Тема 5.1. Чистый прямой изгиб стержня.

Понятие чистого изгиба. Построение эпюр изгибающих моментов. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной оси изогнутого стержня. Жесткость при изгибе. Напряжения в поперечном сечении при чистом изгибе. Основные условия прочности при изгибе. Рациональные сечения при изгибе.

Тема 5.2. Прямой поперечный изгиб.

Распространение выводов чистого изгиба на поперечный изгиб. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского). Главные напряжения при изгибе. Проверка прочности при изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе. Дифференциальные и интегральные зависимости при изгибе.

Тема 5.3. Перемещения при изгибе.

Понятие об угле поворота сечения и прогибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси стержня и его интегрирование. Метод начальных параметров.

Раздел 6. Сложное сопротивление.

Тема 6.1. Сложный изгиб.

Косой и неплоский изгиб. Определение напряжений. Нахождение положения нейтральной линии и опасных точек в сечении. Внецентренное растяжение или сжатие стержней большой жесткости. Расчет на прочность стержней большой жесткости при совместном изгибе и растяжении–сжатии. Определение положения нейтральной линии и напряжений при внецентренном растяжении–сжатии.

Тема 6.2. Изгиб с кручением.

Изгиб с кручением стержня. Определение положения опасной точки в сечении. Применение формул эквивалентности к расчету стержней при совместном действии изгиба и кручения. Расчет на прочность. Особенности расчета стержня прямоугольного сечения при изгибе с кручением.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Специальность 1-36 02 01 «Машины и технология литейного производства»,
дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Растяжение и сжатие						
1.1.	Введение в «Механику материалов»	2	2				Э
1.2.	Растяжение и сжатие прямого стержня	2	4				Э, ОПР
1.3.	Механические свойства материалов при растяжении–сжатии	2			4		Э, ОЛР, ЗЛР
1.4.	Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии	2	4				Э, ОПР, ЗЛР, КР
2.	Сдвиг. Кручение						
2.1.	Чистый сдвиг. Срез	4			4		Э, ОЛР
2.2.	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения	1	1		2		Э, ОЛР, ЗЛР
2.3.	Кручение стержня некруглого сечения	1	1				Э, ОПР, ЗЛР
3.	Теория напряженного состояния						
3.1.	Теория напряженного состояния в точке	2	2				Э
3.2.	Гипотезы предельного состояния материала в точке	2					Э
4.	Геометрические характеристики плоских сечений						
4.1.	Геометрические характеристики плоских сечений	4	4				Э, ОПР, ЗЛР
5.	Прямой изгиб						
5.1.	Чистый прямой изгиб стержня	2	4				Э, ОПР
5.2.	Прямой поперечный изгиб	2	4		4		Э, ОПР, КР
5.3.	Перемещения при изгибе	4	4		3		Э, ОПР, ЗЛР
6.	Сложное сопротивление						
6.1.	Сложный изгиб	2	2				Э, ОПР
6.2.	Изгиб с кручением	2	2				Э, ОПР
	Итого	34	34		17		

Принятые обозначения:

- ОЛР – отчёт по лабораторной работе;
- ОПР – отчёт по практической работе;
- ЗЛР – защита лабораторной работы;
- ЗЛР – защита практической работы;
- КР – контрольная работа;
- Э – экзамен.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Специальность 1-36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением», дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Растяжение и сжатие						
1.1.	Введение в «Механику материалов»	2	2				Э
1.2.	Растяжение и сжатие прямого стержня	2	2				Э, ОПР
1.3.	Механические свойства материалов при растяжении–сжатии	2			4		Э, ОЛР, ЗЛР
1.4.	Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии	2	2				Э, ОПР, ЗЛР, КР
2.	Сдвиг. Кручение						
2.1.	Чистый сдвиг. Срез	4			4		Э, ОЛР
2.2.	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения	1	1		2		Э, ОЛР, ЗЛР
2.3.	Кручение стержня некруглого сечения	1					Э
3.	Теория напряженного состояния						
3.1.	Теория напряженного состояния в точке	2					Э
3.2.	Гипотезы предельного состояния материала в точке	2					Э
4.	Геометрические характеристики плоских сечений						
4.1.	Геометрические характеристики плоских сечений	4	2				Э, ОПР, ЗЛР
5.	Прямой изгиб						
5.1.	Чистый прямой изгиб стержня	2	2				Э, ОПР
5.2.	Прямой поперечный изгиб	2	2		4		Э, ОПР, КР
5.3.	Перемещения при изгибе	4	2		3		Э, ОПР, ЗЛР
6.	Сложное сопротивление						
6.1.	Сложный изгиб	2	1				Э, ОПР
6.2.	Изгиб с кручением	2	1				Э, ОПР
	Итого	34	17		17		

Принятые обозначения:

- ОЛР – отчёт по лабораторной работе;
- ОПР – отчёт по практической работе;
- ЗЛР – защита лабораторной работы;
- ЗЛР – защита практической работы;
- КР – контрольная работа;
- Э – экзамен.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка», дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Растяжение и сжатие						
1.1.	Введение в «Механику материалов»	2	2				Э
1.2.	Растяжение и сжатие прямого стержня	2	4				Э, ОПР
1.3.	Механические свойства материалов при растяжении–сжатии	2			4		Э, ОЛР, ЗЛР
1.4.	Статически неопределимые задачи при растяжении–сжатии	2	4				Э, ОПР, ЗЛР, КР
2.	Сдвиг. Кручение						
2.1.	Чистый сдвиг. Срез	4			4		Э, ОЛР
2.2.	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения	1	1		2		Э, ОЛР, ЗЛР
2.3.	Кручение стержня некруглого сечения	1	1				Э, ОПР, ЗЛР
3.	Теория напряженного состояния						
3.1.	Теория напряженного состояния в точке	2	2				Э
3.2.	Гипотезы предельного состояния материала в точке	2					Э
4.	Геометрические характеристики плоских сечений						
4.1.	Геометрические характеристики плоских сечений	4	4				Э, ОПР, ЗЛР
5.	Прямой изгиб						
5.1.	Чистый прямой изгиб стержня	2	4				Э, ОПР
5.2.	Прямой поперечный изгиб	2	4		4		Э, ОПР, КР
5.3.	Перемещения при изгибе	4	4		3		Э, ОПР, ЗЛР
6.	Сложное сопротивление						
6.1.	Сложный изгиб	2	2				Э, ОПР
6.2.	Изгиб с кручением	2	2				Э, ОПР
	Итого	34	34		17		

Принятые обозначения:

- ОЛР – отчёт по лабораторной работе;
- ОПР – отчёт по практической работе;
- ЗЛР – защита лабораторной работы;
- ЗЛР – защита практической работы;
- КР – контрольная работа;
- Э – экзамен.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка», заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Растяжение и сжатие						
1.2.	Растяжение и сжатие прямого стержня	1	1				Э, ОПР, Т
1.3.	Механические свойства материалов при растяжении–сжатии	1			2		Э, ОЛР, Т
2.	Сдвиг. Кручение						
2.1.	Чистый сдвиг. Срез. Кручение стержня	1			2		Э, ОЛР, Т
2.2.	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения		1				Э, ОЛР, Т
3.	Теория напряженного состояния						
3.1.	Теория напряженного состояния в точке	1					Э
4.	Геометрические характеристики плоских сечений						
4.1.	Геометрические характеристики плоских сечений	1	1				Э, ОПР, Т
5.	Прямой изгиб						
5.1.	Чистый прямой изгиб стержня	1	1				Э, ОПР
5.2.	Прямой поперечный изгиб	1	1				Э, ОПР, Т
5.3.	Перемещения при изгибе	1	1				Э, ОПР, Т
Итого		8	6		4		

Принятые обозначения:

- ОЛР – отчёт по лабораторной работе;
- ОПР – отчёт по практической работе;
- Т – тест;
- Э – экзамен.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка», заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Растяжение и сжатие						
1.2.	Растяжение и сжатие прямого стержня	1	1				Э, ОПР, Т
1.3.	Механические свойства материалов при растяжении-сжатии	0,5			2		Э, ОЛР, Т
2.	Сдвиг. Кручение						
2.1.	Чистый сдвиг. Срез. Кручение стержня	0,5			2		Э, ОЛР, Т
2.2.	Кручение прямого стержня круглого поперечного сечения		1				Э, ОЛР, Т
3.	Теория напряженного состояния						
3.1.	Теория напряженного состояния в точке	1					Э
4.	Геометрические характеристики плоских сечений						
4.1.	Геометрические характеристики плоских сечений	1	1				Э, ОПР, Т
5.	Прямой изгиб						
5.1.	Чистый прямой изгиб стержня	1	1				Э, ОПР
5.2.	Прямой поперечный изгиб	1	1				Э, ОПР, Т
5.3.	Перемещения при изгибе		1				Э, ОПР, Т
Итого		6	6		4		

Принятые обозначения:

ОЛР – отчёт по лабораторной работе;

ОПР – отчёт по практической работе;

Т – тест;

Э – экзамен.

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.– 624с.
2. Сакевич, В.Н. Механика материалов: учебное пособие для вузов/ В.Н. Сакевич, А.В. Минченко. – Минск: Техноперспектива, 2009. – 239с.
3. Старовойтов, Э.И. Механика материалов: учебник для вузов/ Э.И. Старовойтов. – Гомель: БелГУТ, 2011.–379с.
4. Поскребка, М.Д. Сопротивление материалов: учебник для вузов/ М.Д. Поскребка. – Минск: Вышэйшая школа, 2007. – 797с.

Дополнительная литература.

5. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. М., «Наука», 1986.
6. Биргер, И. А. Сопротивление материалов: учеб. пособие для вузов/ И. А. Биргер, Р.Р. Мавлютов – Москва: Наука, 1986.–560с.
7. Лихарев К. К., Сухова Н.А. Сборник задач по курсу Сопротивление материалов. М., «Машиностроение»,1980.
8. Ицкович, Г.М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов: учебное пособие для вузов/ Г.М. Ицкович, Л.С. Минин, А.И. Винокуров: Под ред. Л.С. Минина. – Москва: Высшая школа, 2001. – 592с.
9. Справочник для студентов технических вузов: Высшая математика, Физика. Теоретическая механика. Сопромат/ А.Д. Полянский и др., М., «Астрель», 2007.

Учебно-методическая литература.

Балакин В.А. Механика материалов: Практическое пособие к решению контрольных и расчетно-графических работ по одноименному курсу для студентов дневной и заочной форм обучения спец.мех.-техн. и машиностроит. фак./В.А.Балакин, И.Н. Литвиненко, А.А. Иванов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2004.–79с. № 2946.

Родзевич, П.Е. Механика материалов; электронный учебно-методический комплекс дисциплины/ П.Е. Родзевич, С.И. Кирилюк, В.В. Миренков; кафедра «Сельскохозяйственные машины». – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2013. Режим доступа <http://elib.gstu.by/handle/220612/2616>.

Список литературы сверен с сайта (ссылка в к.)
 Диагностика компетенций студента

Учебным планом для специальностей 1–36 02 01 «Машины и технология литейного производства», 1–36 01 05 «Машины и технология обработки материалов давлением», 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка» предусмотрен экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене, который проводится в письменной форме.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический ин-

струментарий:

Устная форма:

- выборочный устный (блиц) опрос по пройденной теме;
- проведение бесед по отдельным разделам дисциплины.

Письменная форма:

- письменные контрольные работы.

Устно-письменная форма:

- экзамен.

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.
4. Кручение круглого и некруглого стержней. Построение эпюр крутящих моментов. Определение касательных напряжений и углов закручивания. Расчеты валов на прочность и жесткость.
5. Исследование плоского напряженного состояния. Определение главных напряжений, положения главных площадок, наибольших касательных напряжений, напряжений на наклонной площадке. Построение круга Мора.
6. Геометрические характеристики сечений. Определение положения центра тяжести сечения. Вычисление моментов инерции простых сечений. Определение положения главных центральных осей сложного сечения и главных моментов инерции.
7. Прямой изгиб. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов в балках методом сечений. Построение эпюр по принципу независимости действия нагрузок. Определение нормальных и касательных напряжений в балках. Построение эпюр напряжений.
8. Расчет на прочность при изгибе. Проверка на прочность и подбор размеров сечений.
9. Определение перемещений при изгибе по методу начальных параметров.
10. 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. Внецентренное растяжение–сжатие. Определение положения опасного сечения и нейтральной линии в сечении. Вычисление нормальных напряжений в опасных точках сечения.
11. Изгиб с кручением стержня. Проверка прочности и подбор размеров сечения.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

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.

Примерный перечень материалов и технических средств обучения

1. Презентации.
2. Видеоматериалы по темам.

Описание инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основные методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам дисциплины:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных и практических занятиях.

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 экзамена по учебной дисциплине «Механика материалов» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

Примерные критерии оценок результатов учебной деятельности обучающегося

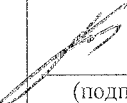
Баллы	Показатели оценки
1	2
1 (один)	Отсутствие приращения знаний и компетентности в рамках образовательного стандарта.
2 (два)	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых и логических ошибок; пассивность лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.

1	2
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень исполнения заданий.
5 (пять)	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно принимать типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на лабораторных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
6 (шесть)	Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

1	2
7 (семь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использовании научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
8 (восемь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использовании научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (в том числе техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
9 (девять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; систематическая, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

1	2
10 (десять)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

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)
1. Детали машин	Детали машин	нет  (подпись)	А.Т.Бельский (ФИО)

Библиотека ГГТУ ИМ. П. А. МОЖАЙСКОГО