

Учреждение образования "Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого"

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О. Сухого

О.Д. Асенчик

« 05 » 12 . 2014

Регистрационный № УДг-214-3/р

ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1 - 40 05 01 - «Информационные системы и технологии (по направлениям)»
направление специальности - 1 - 40 05 01 - 01 - "Информационные системы и
технологии (в проектировании и производстве)"

Факультет автоматизированных и информационных систем

Кафедра "Информационные технологии"

Курс 1/2

Семестр 2/3

Лекции, час 17

Практические (семинарские)

занятия 26

Зачет

2/3 семестр

Всего аудиторных часов

по дисциплине 43

Всего часов

по дисциплине 78/84

Форма получения

высшего образования - дневная

Составил Комраков В.В., к.т.н., доцент

2014

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Учебная программа составлена на основе учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Основы теории упругости и пластичности» рег. № УД -976, утвержденной 12.06.2014.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Информационные технологии», протокол №2 от 29.09.2014.

Заведующий кафедрой



К.С. Курочка

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом ФАИС

29.09.2014

Протокол №2

Председатель



Библиотека ГГТУ

1 Пояснительная записка

1.1 Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью изучения дисциплины является изучение особенностей деформирования элементов конструкций машин и механизмов под нагрузкой, имеющих различную форму и уметь практически проводить их расчеты на прочность и жесткость.

Основными задачами изучаемой дисциплины являются проведение базовых расчетов элементов машиностроительных конструкций:

- в соответствии с линейной теорией упругости;
- выполненных из нелинейно–упругих материалов;
- выполненных из упругопластических материалов.

Дисциплина «Основы теории упругости и пластичности» является обязательной дисциплиной цикла естественно–научных дисциплин. Знания и навыки, приобретенные при освоении дисциплины, необходимы при освоении специальных дисциплин: «Основы математического моделирования физических систем», «Компьютерные системы конечноэлементных расчетов», «Основы автоматизированного конструирования», а также при выполнении курсовых и дипломного проектирования.

Для успешного изучения дисциплины студентам необходимо иметь знания по следующим дисциплинам:

- разделы высшей математики: линейная алгебра, дифференциальные уравнения;
- раздел физики: механика;
- основы алгоритмизации и программирования.

Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

- знать основные уравнения теории упругости для твердого тела имеющего произвольную форму, вариационную формулировку постановки задач теории упругости;
- уметь строить математические модели, соответствующие различным случаям нагружения твердых тел;
- владеть навыками решения различных задач инженерной практики.

В результате изучения дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть исследовательскими навыками;
- уметь работать самостоятельно;

- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- уметь работать в команде;
- владеть современными методами, языками, технологиями и инструментальными средствами проектирования и разработки программных продуктов;
- выполнять моделирование и проектирование программных средств, разрабатываемых для обеспечения профессиональной деятельности;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
- анализировать и оценивать собранные данные;
- готовить доклады, материалы к презентациям.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий.

Всего часов по дисциплине – 78/84. Аудиторных часов – 43, из них лекций – 17 часов, практических занятий – 26 часов.

2 Содержание дисциплины

2.1 Лекционные занятия

№ пп	Название темы, содержание лекции	Объем в часах
<i>Второй/Третий семестр</i>		
<i>Раздел 1. Введение в курс теории упругости и пластичности</i>		
1.	Нагрузки, действующие на конструкцию. Классификация сил, действующих на элементы конструкций. Связи, реакции связей. Пара сил, момент пары сил. Условия равновесия конструкции.	2
2.	Особенности деформирования конструкций под нагрузкой. Понятие о деформациях и напряжениях. Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения. Механические характеристики пластичных и хрупких материалов. Основания для выбора коэффициента запаса прочности. Допускаемые напряжения. Закон Гука при сдвиге. Примеры конструкций работающих на сдвиг.	2
<i>Раздел 2. Основы теории упругости и пластичности</i>		
3.	Теория напряженно-деформированного состояния в точке тела. Тензор напряжений. Главные напряжения. Интенсивность напряжений. Перемещения и деформации в точке тела. Тензор деформаций. Главные деформации. Интенсивность деформаций.	3
4.	Основные уравнения теории упругости. Три группы основных уравнений. Уравнения равновесия элемента тела (статические уравнения). Геометрические уравнения. Уравнения совместности деформаций. Физические уравнения теории упругости. Понятие о методе напряжений и методе перемещений. Принцип Сен-Венана.	3
5.	Вариационная формулировка задач теории упругости. Энергия деформируемого твердого тела как функционал. Вариационный принцип Лагранжа. Принцип Кастильяно.	3
6.	Плоская задача теории упругости. Плоское напряженное состояние и плоская деформация. Основные уравнения плоской задачи. Разрешающие уравнения в перемещениях и напряжениях.	2
7.	Основы расчета тел из упругопластического материала. Основные определения. Условия пластичности. Простое и сложное нагружение. Теория малых упругопластических деформаций. Разгрузка. Вариационные принципы теории пластичности.	2
Итого: второй/третий семестр		17
Всего за учебный год		17 ✓

2.2 Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем в часах
1.	1. Освоение понятий момента, связей, равновесия конструкции. 2. Определение реакций плоской конструкции с системой произвольно расположенных силовых нагрузок.	4
2.	1. Освоение понятия нормальных и касательных напряжений. 2. Определение нормальных напряжений и деформаций при растяжении (сжатии) стержня. 3. Определение касательных напряжений в заклепочных или сварных соединениях.	4
3.	1. Изучение связи между главными напряжениями и напряжениями относительно произвольно расположенных площадок в окрестности некоторой точки тела.	3
4.	1. Изучение основных групп уравнений теории упругости. 2. Определение компонент напряжений для различных случаев нагружения элементов конструкций.	4
5.	1. Определение потенциальной энергии для различных видов деформаций. 2. Изучение вариационного принципа Лагранжа и принципа Кастильяно.	4
6.	1. Запись основных уравнений теории упругости в матричном виде. 2. Решение задачи по определению напряжений при плоском напряженном состоянии.	4
7.	1. Изучение особенностей расчета пластически деформируемых тел при различных случаях деформирования.	3
Итого: за второй/третий семестр		26
Всего за учебный год		26 ✓

3 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	
<i>Раздел 1. Введение в курс теории упругости и пластичности</i>				
1.	Нагрузки, действующие на конструкцию. Классификация сил, действующих на элементы конструкций. Связи, реакции связей. Пара сил, момент пары сил. Условия равновесия конструкции.	2	4	УО, ЗОПР
2.	Особенности деформирования конструкций под нагрузкой. Понятие о деформациях и напряжениях. Деформации при растяжении и сжатии. Закон Гука при растяжении и сжатии. Коэффициент Пуассона. Диаграмма растяжения. Механические характеристики пластичных и хрупких материалов. Основания для выбора коэффициента запаса прочности. Допускаемые напряжения. Закон Гука при сдвиге. Примеры конструкций работающих на сдвиг.	2	4	УО, ЗОПР
<i>Раздел 2. Основы теории упругости и пластичности</i>				
3.	Теория напряженно-деформированного состояния в точке тела. Тензор напряжений. Главные напряжения. Интенсивность напряжений. Перемещения и деформации в точке тела. Тензор деформаций. Главные деформации. Интенсивность деформаций.	3	3	К
4.	Основные уравнения теории упругости. Три группы основных уравнений. Уравнения равновесия элемента тела (статические уравнения). Геометрические уравнения. Уравнения совместности деформаций. Физические уравнения теории упругости. Понятие о методе напряжений и методе перемещений. Принцип Сен-Венана.	3	4	УО, ЗОПР
5.	Вариационная формулировка задач теории упругости. Энергия деформируемого твердого тела как функционал. Вариационный принцип Лагранжа. Принцип Кастильяно.	3	4	УО, К

6.	Плоская задача теории упругости. Плоское напряженное состояние и плоская деформация. Основные уравнения плоской задачи. Разрешающие уравнения в перемещениях и напряжениях.	3	4	УО, ЗОПР
7.	Основы расчета тел из упругопластического материала. Основные определения. Условия пластичности. Простое и сложное нагружение. Теория малых упругопластических деформаций. Разгрузка. Вариационные принципы теории пластичности.	2	3	УО, К
Всего		17	26	

Принятые обозначения: УО – устный опрос, ЗОПР – защита отчета по практической работе, К – контрольная работа.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скочкова

4. Информационно–методическая часть

4.1. Основная литература

1. Александров, А. В. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. для строит. спец. вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов. – М.: Высш. шк., 1990. – 400 с.
2. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов: Учеб. / Г. М. Ицкович. – М.: Высш. шк., 2001. – 368 с.
3. Яблонский А. А. Курс теоретической механики. Учебник для техн. вузов / А. А. Яблонский, В. М. Никифорова. – Спб.: Издательство «Лань», 2001. – 768 с.


4.2. Дополнительная литература

4. Лурье, А. И. Теория упругости / А. И. Лурье. – М.: Наука. – 1970. – 939 с.
5. Беляев, М. Н. Сопротивление материалов / М. Н. Беляев. – М.: Наука. – 1965. – 865 с.
6. Воронков И. М. Курс теоретической механики / И. М. Воронков. – М.: Наука. – 1964. – 596 с.

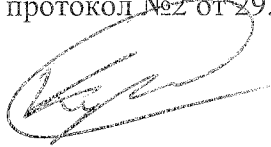
4.3. Учебно-методические комплексы - нет

4.4. Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов и технических средств обучения

7. Scilab v.5.4.1 для Windows (Scilab consortium).
8. Maxima v.5.31.2 для Windows.

Список литературы сверен 

5. Протокол согласования учебной программы по изучаемой учебной дисциплине с другими дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Кафедра	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Основы математического моделирования физических систем	Информационные технологии	ИТ	согласовано на заседании методического семинара кафедры ИТ протокол №2 от 29.09.14. 
Компьютерные системы конечноэлементных расчетов			
Основы автоматизированного конструирования			

Заведующий кафедрой



К.С. Курочка