

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

А.А. Панфилов

« 03 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРИЯ УПРУГОСТИ

Направление подготовки **08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»**

Профиль подготовки **промышленное и гражданское строительство**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **заочная (ускоренное обучение на базе ВПО)**

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной атте- стации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
4	2/72	4	4	–	37	экзамен (27)
Итого	2/72	4	4	–	37	экзамен (27)

Владимир 2020

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: развитие умений и навыков для формирования у студентов профессиональной компетенции, связанной с профессиональной деятельностью, необходимой при анализе напряженно-деформированного состояния и расчете напряжений и деформаций в упругих средах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория упругости» относится к вариативным дисциплинам базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

Пререквизиты дисциплины: высшая математика, сопротивление материалов.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ПК-2 - владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Частичное	Знать: предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; понятия и методы расчета напряженно-деформированного состояния (НДС) упругой среды Уметь: определить вид НДС при работе элементов строительных конструкций; составлять механико-математические модели типовых элементов строительных конструкций при различных видах нагружения Владеть: методами анализа и расчета НДС типовых элементов конструкций, способами выбора материала и геометрических размеров, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основные положения дисциплины. Напряженное состояние в точке тела.	4	19	2	2		12	2/50	Рейтинг-контроль № 1
2	Элементы теории деформированного состояния. Основные уравнения теории упругости.	4	20	2	2		12	2/50	Рейтинг-контроль № 2
3	Плоская задача теории упругости в декартовых координатах. Решение плоской задачи с помощью функции Эри.	4	21				13		Рейтинг-контроль № 3
Всего за 4-й семестр				4	4		37	4/50	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									нет
Итого по дисциплине				4	4		37	4/50	экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Основные положения дисциплины. Нагрузки и напряжения. Виды напряжений. Напряженное состояние в точке тела. Тензор напряжений. Главные напряжения и главные площадки.

Тема 2. Перемещения и деформации в точке тела. Линейные и угловые деформации. Тензор деформации. Главные деформации. Основные уравнения теории упругости (три

группы уравнений). Статические уравнения. Геометрические уравнения. Уравнения совместности деформаций. Физические уравнения теории упругости.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Плоское напряженное состояние в точке тела. Нахождение главных напряжений и главных площадок.

Тема 2. Объемное напряженно-деформированное состояние в точке тела. Нахождение главных напряжений и главных деформаций.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Теория упругости» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Групповая дискуссия (темы 1, 2)
- Разбор конкретных ситуаций (темы 1,2)
- Анализ ситуаций (темы 1,2)

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль № 1

Основные понятия и допущения. Напряженное состояние

1. Предмет и задачи теории упругости.
2. Основные допущения теории упругости.
3. Основные понятия: перемещение, деформация, напряжение.
4. Понятие истинного напряжения в данной точке.
5. Виды напряжений на плоскости в произвольной точке (нормальное и касательное).
Полное напряжение в данной точке на данной площадке.
6. Объемное напряженное состояние в точке. Направления напряжений (элементарный параллелепипед).
7. Правило положительных направлений напряжений. Понятие внешней нормали.
8. Правило индексации напряжений.

Рейтинг-контроль № 2

Главные напряжения и главные площадки

1. Понятие главных напряжений. Определение. Обозначение.
2. Главные площадки.
3. Нахождение главных напряжений и их направлений на плоскости.
4. Уравнение для нахождения главных напряжений объемного напряженного состояния.
5. Инварианты тензора напряжений (запись через нормальные и касательные напряжения в точке).
6. Тензор напряжений и инварианты тензора напряжений, выраженные через главные напряжения.
7. Нахождение главных напряжений для объемного напряженного состояния (основные шаги).
8. Понятие внешней нормали. Направляющие косинусы внешней нормали.
9. Нахождение направлений главных напряжений для объемного напряженного состояния (основные шаги).
10. Соотношение между главными напряжениями в общем случае.

Рейтинг-контроль № 3

Деформированное состояние. Основы теории деформаций

1. Виды деформации. Линейные и угловые деформации.
2. Геометрический смысл каждого вида деформации: представление последовательности линейных деформаций на примере деформации элементарного параллелепипеда.
3. Геометрический смысл каждого вида деформации: представление последовательности угловых деформаций на примере деформации элементарного параллелепипеда.
4. Тензор деформации. Разложение тензора на шаровой и девиатор деформаций.
5. Понятие главных деформаций. Определение. Обозначение.
6. Нахождение главных деформаций на плоскости.
7. Уравнение для нахождения главных деформаций для объемного напряженного состояния.
8. Тензор деформаций и инварианты тензора деформаций, выраженные через главные деформации.
9. Соотношение между главными деформациями в общем случае.
10. Обобщенный закон Гука.

6.2. Перечень вопросов самостоятельной работы студента

1. Определение главных напряжений для плоского напряженного состояния.
2. Определение положения главных площадок для плоского напряженного состояния.
3. Определение главных напряжений для объемного напряженного состояния.
4. Определение положения главных площадок для объемного напряженного состояния.
5. Тензор напряжений. Вычисление инвариант тензора напряжений.
6. Тензор деформации. Вычисление инвариант тензора деформаций.
7. Круг Мора. Графическое определение главных напряжений для плоского напряженного состояния.
8. Обобщенный закон Гука для линейно-упругого изотропного тела.

6.3. Темы расчетно-графической работы

1. Исследование напряженно- деформированного состояния в точке: плоская задача.
2. Исследование напряженно- деформированного состояния в точке: объемная задача

6.4. Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

по дисциплине «Теория упругости»

1. Предмет и задачи теории упругости.
2. Основные допущения теории упругости.
3. Основные понятия: перемещение, деформация, напряжение.
4. Понятие истинного напряжения в данной точке.
5. Виды напряжений на плоскости в произвольной точке (нормальное и касательное).
Полное напряжение в данной точке на данной площадке.
6. Объемное напряженное состояние в точке. Направления напряжений (элементарный параллелепипед).
7. Правило положительных направлений напряжений. Понятие внешней нормали.
8. Правило индексации напряжений.
9. Понятие главных напряжений. Определение. Обозначение.
10. Главные площадки.
11. Нахождение главных напряжений и их направлений на плоскости.
12. Уравнение для нахождения главных напряжений для объемного напряженного состояния.
13. Инварианты тензора напряжений (выраженные через нормальные и касательные напряжения)
14. Тензор напряжений и инварианты тензора напряжений, выраженные через главные напряжения.

15. Нахождение главных напряжений для объемного напряженного состояния (основные шаги).
16. Понятие внешней нормали. Направляющие косинусы внешней нормали.
17. Нахождение направлений главных напряжений для объемного напряженного состояния (основные шаги).
18. Соотношение между главными напряжениями в общем случае.
19. Деформированное состояние в точке тела. Линейные и угловые деформации.
20. Геометрический смысл каждого вида деформации: представление последовательности линейных деформаций на примере деформации элементарного параллелепипеда.
21. Геометрический смысл каждого вида деформации: представление последовательности угловых деформаций на примере деформации элементарного параллелепипеда.
22. Тензор деформации. Разложение тензора на шаровой и девиатор деформаций.
23. Понятие главных деформаций. Определение. Обозначение.
24. Нахождение главных деформаций на плоскости.
25. Уравнение для нахождения главных деформаций для объемного напряженного состояния.
26. Тензор деформаций и инварианты тензора деформаций, выраженные через главные деформации.
27. Соотношение между главными деформациями в общем случае.
28. Обобщенный закон Гука для линейно-упругих изотропных тел.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
Варданян Г. С. Сопротивление материалов с основами теории упругости: Уч./ Под	2019	ЭБС ZNANIUM	

ред. Г. С. Варданяна, Н. М. Атарова – 2-е изд., испр. и доп. –М.: НИЦ ИНФРА-М – М., 2019 –512 с. ISBN: 978-5-16-009587-5 ISBN-online:978-5-16-100841-6 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=44872		znanium.com	
2. Новожилов, В. В. Теория упругости / В. В. Новожилов. - 9-е изд., перераб. и доп. - Санкт-петербург : Политехника, 2012. - 409 с. - ISBN 978-5-7325-0956-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509564.html	2012		ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
3. Кожаринова, Л. В. Основы теории упругости и пластичности : учебное пособие / Кожаринова Л. В. - Москва : Издательство АСВ, 2010. - 136 с. - ISBN 978-5-93093-712-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937121.html	2010		ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
Дополнительная литература			
1. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ/ С. А. Маврина. – Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008.	2008		электронная библиотека ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/1091
2. Александров А. В. Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. для строит. спец. вузов/ А. В. Александров, В. Д. Потапов – 2-е изд., испр. –М.: Высш.шк., 2002 –400 с. ISBN: 5-06-004280-4	2002		электронная библиотека ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru

7.2. Периодические издания

1. Журнал "Популярная механика"

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/> сайт «Российское образование»;
2. <http://e.lib.vlsu.ru/> сайт электронной библиотеки ВлГУ.
3. <http://www.Sopromat.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АД имеются специальные помещения для проведения лабораторных занятий (06-1, 07-1), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для проведения самостоятельной работы (06-1, 07-1, 110-1). Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств.

Рабочую программу составила

доцент кафедры «Автомобильные дороги»



С. А. Маврина

Рецензент

Главный инженер проекта

ООО «Проектный центр «Гранит»




И. А. Федотова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги»

Протокол № 1 от 03 сентября 2020 года

Заведующий кафедрой

«Автомобильные дороги»



А. В. Вихрев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол 1 от 03.09. 2020 года

Председатель комиссии



С. Н. Авдеев

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

