

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Воронежский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета
Панфилов Д.В.



«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

**«ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ»
Б1.В.ОД.5**

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профиль (специализация) Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года/5 лет

Форма обучения очная / заочная

Автор программы к.т.н., доцент Аверин А.Н.

Программа обсуждена на заседании кафедры строительной механики
«30» 08 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой Ефреюшин С.В.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Курс «Основы теории упругости и пластичности» имеет своей **целью** подготовить будущего специалиста к проведению самостоятельных расчетов конструкций и элементов конструкций промышленного и гражданского строительства.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи дисциплины - дать студенту:

- необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета плоских и пространственных элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- знания о механических системах и процессах, необходимые для изучения специальных дисциплин на кафедрах металлических, железобетонных и других конструкций.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы теории упругости и пластичности» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана профиля «Промышленное и гражданское строительство».

Курс «Основы теории упругости и пластичности» базируется на дисциплинах: математика, физика, теоретическая механика, техническая механика, сопротивление материалов.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Основы теории упругости и пластичности» направлен на развитие и формирование профессиональных компетенций:

- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-2);
- способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4).
- знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13)
- владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).

В результате освоения дисциплины «Основы теории упругости и пластичности» студент должен:

Знать: основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях;

Уметь: грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций.

Владеть:

- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ;
- навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры 5/6
Аудиторные занятия (всего)	36/12	36/12
В том числе:		
Лекции	18/6	18/6
Практические занятия (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	18/6	18/6
Самостоятельная работа (всего)	72/92	72/92
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Контрольные работы	72/92	72/92
Подготовка к зачету		
Вид промежуточного контроля (зачет)	-/4	-/4
Общая трудоемкость часы	108/108	108/108
зач. ед. (ЗЕТ)	3/3	3/3

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Уравнения теории упругости	Дифференциальные уравнения равновесия. Соотношения Коши. Обобщенный закон Гука. Постановка задачи теории упругости в перемещениях и напряжениях.
2	Плоская задача теории упругости.	Плоская деформация и плоское напряженное состояние. Решения в декартовой и в полярной системах координат. Функция напряжений. Примеры расчетов.
3	Изгиб тонких пластин.	Основные гипотезы теории тонких пластин. Дифференциальное уравнение изгиба пластины. Граничные условия. Расчет прямоугольных пластин и пластин с криволинейным контуром.

4	Понятие о расчете элементов конструкций из анизотропных и композиционных материалов.	Виды анизотропии. Зависимость между деформациями и напряжениями. Модель железобетона.
5	Основы теории пластичности и ползучести.	Простейшие задачи теории пластичности. Упругопластический изгиб балок. Деформационная теория пластичности. Модели вязко - упругих тел.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование Обеспечиваемых (последующих) Дисциплин	№№ разделов, необходимых для обеспечиваемых дисциплин				
		1	2	3	4	5
1	Строительная механика	+	+	+	+	+
2	Основания и фундаменты	+		+	+	+
3	Металлические конструкции включая сварку	+	+	+	+	+
4	Железобетонные и каменные конструкции	+	+	+	+	+
5	Архитектура зданий	+	+	+	+	+
6	Технология возведения зданий	+	+	+	+	+

5.3. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаб. зан	СРС	Всего
1	Уравнения теории упругости	2/1	2/1	8/13	12/15
2	Плоская задача теории упругости.	6/1	6/2	16/21	28/24
3	Изгиб тонких пластин.	6/2	6/1	16/22	28/25
4	Понятие о расчете элементов конструкций из анизотропных и композиционных материалов.	2/1	2/1	16/20	20/22
5	Основы теории пластичности и ползучести.	2/1	2/1	16/20	20/22

5.4. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	1	Составление условий на поверхности пластины. Проверка уравнений равновесия. Расчет на ПЭВМ.	2/1
2	2	Решение плоской задачи теории упругости с помощью функции напряжений. Расчет на ПЭВМ	6/2
3	3	Расчет балки-стенки на ПЭВМ	6/1
4	4	Изгиб тонких пластин. Расчет на ПЭВМ	2/2
5	5	Основы теории пластичности и ползучести.	2/0

5.5 Практические занятия

Не предусмотрены учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

Контрольные работы для текущего контроля успеваемости.

Контрольные работы представляют собой расчетно-графические работы, в

которых студенты самостоятельно решают и оформляют индивидуально выданные задачи по основным темам с последующей устной и письменной защитой.

Темы индивидуальных заданий для студентов очной формы обучения

1. Решение плоской задачи теории упругости с помощью функции напряжений.

2. Расчет балки-стенки.

3. Расчет плиты.

Темы индивидуальных заданий для студентов заочной формы обучения

1. Решение плоской задачи теории упругости с помощью функции напряжений.

2. Расчет плиты.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

№ п/п	Компетенция (профессиональная - ПК)	Форма контроля	семестр
1	(ПК-2) Владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.	Расчетно-графические работы №1-2 (РГР) Зачет.	5/6
2	(ПК-4) Способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Расчетно-графические работы №1-2 (РГР) Зачет.	5/6
3	(ПК-13) знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	Расчетно-графические работы №1-2 (РГР) Зачет	5/6
4	(ПК-14) владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.	Расчетно-графические работы №1-2 (РГР) Зачет	5/6

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	КР	Зачет
Знает	основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях. (ПК-2, 4,13,14).	+	+
Умеет	грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций. (ПК-2, 4,13,14).	+	+
Владеет	- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. (ПК-2, 4,13,14).	+	+

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях(ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).	отлично	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные РГР на оценки «отлично».
Умеет	грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в		

	стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		
Владеет	- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		
Знает	основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях(ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Выполненные РГР на оценки «хорошо».
Умеет	грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		
Владеет	- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		
Знает	основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий. Удовлетворител
Умеет	грамотно составлять расчетные схемы, ставить		

	граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		бное выполненные РГР.
Владеет	- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		
Знает	основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).	неудовлетв орительно	Частичное посещение лекционных и практических занятий. Неудовлетворит ельно выполненные РГР. Не показал знаний из лекционного материала.
Умеет	грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		
Владеет	- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. (ПК-2, ПК-4, , ПК-13,14).		
Знает	основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных	не аттестован	Непосещение лекционных и практических

	конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		занятий. Не выполненные РГР. Не показал знаний из лекционного материала.
Умеет	грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		
Владеет	- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. (ПК-2, ПК-4, , ПК-13,14).		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В пятом/шестом семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются по двухбалльной шкале с оценками:

- «зачтено»;
- «не зачтено».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).	зачтено	1. Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 2. Студент демонстрирует значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. 3. Студент демонстрирует
Умеет	грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Владеет	- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
Знает	основные принципы, положения и гипотезы теории упругости, методы и практические приемы расчета стержней, плоских и объемных конструкций при различных силовых, деформационных и температурных воздействиях (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).	не зачтено	1. Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. 2. Студент демонстрирует непонимание заданий. 3. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	грамотно составлять расчетные схемы, ставить граничные условия в двух- и трехмерных задачах, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения в стержнях, пластинах и объемных элементах строительных конструкций. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		
Владеет	- навыками определения напряженно-деформированного состояния стержней, плоских и пространственных элементов конструкций при различных воздействиях с помощью теоретических методов с использованием современной вычислительной техники, готовых программ; - навыками анализа напряженно-деформированного состояния элементов конструкций, использования теорий прочности, выбора конструкционных материалов		

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	и форм, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений. (ПК-2, ПК-4, ПК-13,14).		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки выполнения КР и упражнений, в виде решения простейших задач по соответствующим темам.

Промежуточный контроль осуществляется путем выполнения и отчета по КР и упражнениям, который состоит из теоретической (основы теории) и практической (решение задач) частей. Варианты контрольных работ выдаются каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Примерная тематика РГР

Не предусмотрены.

7.3.2. Примерная тематика и содержание КР

Не предусмотрены.

7.3.3. Вопросы для коллоквиумов

Не предусмотрен.

7.3.4. Задания для тестирования

Не предусмотрены.

7.3.5. Вопросы для зачета

1. Уравнения теории упругости.
2. Дифференциальные уравнения равновесия.
3. Соотношения Коши.
4. Обобщенный закон Гука.
5. Постановка задачи теории упругости в перемещениях и напряжениях.
6. Плоская задача теории упругости.
7. Плоская деформация и плоское напряженное состояние.
8. Решения плоской задачи в декартовой и в полярной системах координат.
9. Функция напряжений. Примеры расчетов.
10. Изгиб тонких пластин.
11. Основные гипотезы теории тонких пластин.

12. Дифференциальное уравнение изгиба пластины.
13. Граничные условия. Расчет прямоугольных и круглых пластин.
14. Понятие о расчете элементов конструкций из анизотропных и композиционных материалов.
15. Виды анизотропии. Зависимость между деформациями и напряжениями. Модель железобетона.
16. Основы теории пластичности и ползучести.
17. Простейшие задачи теории пластичности.
18. Упруго - пластический изгиб балок.
19. Упруго - пластическое кручение стержней круглого поперечного сечения.
20. Модели вязко - упругих тел.

7.3.6. Вопросы для экзамена

Не предусмотрен.

7.3.7. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Уравнения теории упругости	ПК-2, ПК-4, ПК-13,14	зачет.
2	Плоская задача теории упругости.	ПК-2, ПК-4, ПК-13,14	зачет
3	Изгиб тонких пластин.	ПК-2, ПК-4, ПК-13,14	зачет
4	Понятие о расчете элементов конструкций из анизотропных и композиционных материалов.	ПК-2, ПК-4, ПК-13,14	зачет
5	Основы теории пластичности и ползучести.	ПК-2, ПК-4, ПК-13,14	зачет

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Зачет проводится по итогам текущей успеваемости и сдачи КР, РГР, и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Плоская задача теории упругости: Методические указания к упражнениям и расчетной работе по курсу «Сопротивление материалов» часть 3 (теория упругости)/ Сост.: С.В. Ефрюшин, А.В. Резунов, А.Н. Синозерский; Воронеж. гос. арх.-строит. унив. Воронеж: 2001. с.17.

2. **Расчет балки-стенки:** Методические указания к контрольным задачам по курсу "Теория упругости". / Сост.: А.Н. Синозерский, С.В. Ефрюшин, Г.Е. Габриелян; Воронеж гос. арх. -строит. ун-т. - Воронеж:2002. - 27 с.

3. **Расчет прямоугольной плиты:** методические указания к расчетной работе и контрольной задаче по курсу «Прикладная механика»/ Воронеж. гос. арх. – строит. ун-т; сост.: А.Н. Синозерский, А.В. Резунов, Е.И. Осипова. – Воронеж, 2010. – с.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, решение задач на практических занятиях и выполненные РГР.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Основная литература:

1. Александров А.В., Потапов В.Д., Сопротивление материалов. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк. 2002 г. – 400 с.

2. Теребушко О.И. Основы теории упругости и пластичности. М.: Наука, 1984. -320 с.

3. Самуль В.И. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. для строит. спец. вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1982. – 264 с.

10.2 Дополнительная литература:

1. Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений: Расчётно–теорет./ Кн. 2. Под ред. А.А. Уманского. – М.: Стройиздат, 1973. – 416 с.

10.3 Периодические издания

1. Журналы «Строительство», «Строительная механика».
2. "Строительная механика и расчет сооружений" (научно-теоретический журнал).
3. "Прикладная механика" (научно-теоретический журнал).

10.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Электронный каталог библиотеки ВГАСУ.
2. [http:// www.I-exam . ru](http://www.I-exam.ru). (Интернет – тренажеры (ИТ)). Разработанные НИИ мониторинга качества образования.
3. [http:// www.fepo. ru](http://www.fepo.ru). (репетиционное тестирование при подготовке к федеральному Интернет - экзамену).

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Требования к условиям реализации дисциплины

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Требования
1	Лекционная аудитория	Аудитория должна быть оборудована как обычной доской, так и техническими средствами для реализации мультимедийной технологии проведения лекции (проектор, экран, или интерактивная доска, Note-book.
2	Компьютерные классы.	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчёта один ПК на одного студента.
3	Аудитория для практических занятий.	Аудитория должна быть оборудована как обычной доской, так и техническими средствами для реализации мультимедийной технологии проведения практических занятий (проектор, экран, или интерактивная доска, Note-book, или друг ПК).

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий	Краткая характеристика
1	IBM PC-совместимые персональные компьютеры.	Практические занятия.	Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет.
2	Мультимедийные средства.	Лекционные занятия.	Мультимедиа-проектор, компьютер, оснащенный программой PowerPoint и экран для демонстрации электронных

			презентаций.
3	Учебно-наглядные пособия.	Лекционные и практические занятия	Плакаты, наглядные пособия, иллюстрационный материал.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

При реализации дисциплины должны использоваться следующие образовательные технологии:

№ п/п	Наименование технологий	Вид занятий	Краткая характеристика
1	Интерактивная форма обучения.	Лекции, практические занятия.	Технология интерактивного обучения - это совокупность способов целенаправленного усиленного взаимодействия преподавателя и обучающегося, создающего условия для их развития. Современная интерактивная технология широко использует компьютерные технологии, мультимедийную технику и компьютерные сети.
2	Самостоятельное изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа.	Самостоятельное изучение учебно-методической и справочной литературы позволит студенту осознанно выполнять задания и вести последующие свободные дискуссии по освоенному материалу. Самостоятельная работа предполагает активное использование компьютерных технологий и сетей, а также работу в библиотеке.
3	Метод проблемного изложения материала.	Лекции, практические занятия.	При проблемном изложении материала осуществляется снятие (разрешение) последовательно создаваемых в учебных целях проблемных ситуаций (задач). При рассмотрении каждой задачи преподаватель задает соответствующие вопросы и совместно со студентами формулирует итоговые ответы. Данный метод способствует развитию самостоятельного мышления обучающегося и направлен на формирование творческих способностей.

Информационные ресурсы используются при реализации следующих видов занятий:

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Вид занятий	Краткая характеристика
1	Учебники и учебные пособия (включая электронные)	Самостоятельная работа студента.	Перечень учебников и учебных пособий приведен в разделе 10 рабочей учебной программы

2	Базы данных	Практические занятия, самостоятельная работа.	Выполнение аудиторных и индивидуальных заданий.
3	Интернет-ресурсы	Самостоятельная работа студента.	Интернет-ресурсы включают удаленные системы тестирования знаний, справочники и базы данных.

Оценочные средства и технологии для проведения промежуточной и итоговой аттестации результатов освоения дисциплины:

№ п/п	Наименование оценочных средств	Технология	Вид аттестации	Коды аттестуемых компетенций
1	Типовые задания.	Проверка и защита выполненных заданий.	Текущий контроль, промежуточная аттестация.	ПК-2, 4,13,14
2	Фонд тестовых заданий.	Компьютерное тестирование.	Текущий контроль, промежуточная аттестация.	ПК-2, 4,13,14
3	Зачетные билеты.	Устный и письменный опрос.	Итоговая аттестация по дисциплине.	ПК-2, 4,13,14

Виды (способы, формы) самостоятельной работы обучающихся, порядок их выполнения и контроля:

№ п/п	Наименование самостоятельной работы	Порядок выполнения	Контроль	Примечание
1	Изучение теоретического материала.	Самостоятельное освоение во внеаудиторное время.	Письменный и устный опрос, контроль остаточных знаний, проведение тестирования на практических занятиях.	Дидактические единицы и их разделы для изучения определяются преподавателем.
2	Выполнение аудиторных заданий.	Выполнение заданий в присутствии преподавателя.	Проверка выполнения заданий.	Работа выполняется в кабинете для практических занятий.
3	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальные задания выполняются во внеаудиторное время.	Проверка и защита индивидуальных заданий.	Индивидуальные задания выдаются после изучения соответствующей дидактической единицы или ее разделов.
4	Самостоятельная работа с использованием интерактивных технологий.	Самостоятельная работа во внеаудиторное время с обучающими программами, электронными учебниками и т.д.	Письменный и устный опрос, проведение тестирования на практических занятиях.	Обучающие программы определяются преподавателем.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

Руководитель ОПОП к.т.н., проф.  Ткаченко А.Н.
(занимаемая должность, ученая степень и звание) (подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета

« 30 » 08 2017 г., протокол № 1.
Председатель: к.э.н., проф.  Власов В.Б.
учёная степень и звание, подпись (инициалы, фамилия)

Эксперт ООО «Строй Вектор»  директор Болотских Л.В.
(место работы) (занимаемая должность) (подпись) (инициалы, фамилия)



МП
организации