

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)

Институт архитектуры, строительства и энергетики
(Наименование института)



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Авдеев С.Н.

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

(наименование дисциплины)

направление подготовки / специальность

08.04.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

1. «Теория и проектирование зданий и сооружений»
2. «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений»
3. «Теория и практика организационно-технологических и экономических решений»
4. «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»
5. **«Инновационные методы при проектировании и строительстве автодорог»**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2022 год

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является воспитание у магистранта стремления применять наиболее эффективные высокотехнологичные конструктивные элементы при гармоничном распределении материала, обеспечивающем одновременное выполнение несущих и ограждающих функций при минимальных затратах.

Задача магистранта – изучить методы организации и выполнения теоретических и экспериментальных исследований в области строительства, научиться обоснованно выбирать материал конструкции при заданных условиях ее эксплуатации, овладеть современными методами расчетов и компьютерного проектирования, достигнуть высокого уровня культуры проектирования зданий и сооружений с заданной степенью надежности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методология научных исследований» относится к обязательной части.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p> <p>УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.</p>	<p>Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения задач теоретических и экспериментальных научных исследований в сфере расчетов строительных конструкций на прочность и жесткость.</p> <p>Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; выполнять исследования с учетом последних достижений в теории деформирования твердых тел.</p> <p>Владеет методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий; методами теоретических и экспе-</p>	Тестовые вопросы, курсовая работа

		риментальных научных исследований строительных конструкций.	
УК-6 Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знает основы планирования профессиональной траектории с учетом особенностей профессиональной деятельности и требований рынка труда. УК-6.2. Умеет планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, подвергать критическому анализу проделанную работу, находить и использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. УК-6.3. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.	Знает статические, геометрические и физические, линейные и нелинейные законы деформирования. Умеет планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, подвергать критическому анализу проделанную работу, находить и использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития. Умеет определять возникающие в конструкции напряжения и деформации в любой точке и любом направлении. Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни; методами критического анализа результатов своей работы.	Тестовые вопросы, курсовая работа

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

**Тематический план
форма обучения – очная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ¹	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ²		
1	Раздел 1. Возникновение, развитие и методология строительной науки. Теория упругости как ветвь механики деформируемого тела. Развитие ее в двух направлениях.	2	1	2	2			3	
2	Развитие строительной науки вместе с развитием промышленности и торговли в 19 веке. Применение сборного железобетона на строительстве заводов и ГЭС; сборный железобетон: унификация и стандартизация элементов.	2	2		2			3	
3	Методология изучения деформирования. Статическая, геометрическая и физическая стороны задачи, гипотезы и уравнения.	2	3	2	2			3	
4	Теория упругости и смежные науки. Математическая и прикладная теория упругости: связь со строительной механикой, грандиозные катастрофы с железобетонными мостами и океанскими пароходами.	2	4		2			3	
5	Развитие механики твердого деформируемого тела в СССР: успехи и их оценка обществом. Реология как наука о течении вещества.	2	5	2	2			3	

¹ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

² Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

	Метод абстрагирования в науке. Теория жесткости и трещи- нотойкости железобетонных конструкций В.И. Мурашова.								
6	Бурное развитие строитель- ства после войны, много- этажные каркасные и па- нельные здания; переход на расчеты конструкций по пре- дельным состояниям. Разви- тие науки в СССР. Создание проектных и научно- исследовательских институ- тов и лабораторий.	2	6		2			3	Рейтинг- контроль №1
7	Раздел 2. Методология ис- следования деформирования твердого тела. Статические уравнения ме- ханики сплошной среды. Дифференциальные уравне- ния равновесия. Закон парно- сти касательных напряжений. Граничные условия.	2	7	2	2			3	
8	Исследование напряженного состояния в точке. Главные площадки и главные напря- жения. Тензор напряжений и его инварианты.	2	8		2			3	
9	Геометрическая теория де- формаций. Геометрические соотношения Коши.	2	9	2	2			3	
10	Физические уравнения тео- рии упругости, различные формы записи.	2	10		2			3	
11	Уравнения неразрывности деформаций. Тензор дефор- маций и его инварианты.	2	11	2	2			3	
12	Решение задач в прикладной теории упругости. Изгиб плоской пластинки: основ- ные определения и гипотезы. Статическая, геометрическая и физическая гипотезы. Вы- вод дифференциального уравнения упругой поверх- ности пластинки	2	12		2			3	Рейтинг- контроль №2
13	Раздел 3. Влияние неупругих деформаций на деформиро- вание конструкций. Упругие и неупругие дефор-	2	13	2	2			3	

	магии при центральном растяжении или сжатии.								
14	Изгиб железобетонного элемента: распределение внутренних сил в поперечном сечении, связь между изгибающим моментом и кривизной оси.	2	14		2			3	
15	Определение предельного момента в сечении балки; перераспределение усилий вследствие неупругих деформаций.	2	15	2	2			3	
16	Расчет ригеля рамы многоэтажного здания: схемы загрузки, определение опорных и пролетных моментов, перераспределение моментов в ригеле.	2	16		2			3	
17	Распределение арматуры в ригеле.	2	17	2	2			3	
18	Определение положения сечений с максимальными и нулевыми значениями моментов. Прием зачета с оценкой	2	18		2			3	Рейтинг-контроль №3
Всего за второй семестр:				18	36	-	-	54	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					+				КР
Итого по дисциплине				18	36	-	-	54	Зачет с оценкой

**Тематический план
форма обучения – заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия ³	Лабораторные работы	в форме практической подготовки ⁴		
1	Раздел 1. Возникновение, развитие и методология	2	19	1				4	

³ Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

⁴ Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

	строительной науки. Теория упругости как ветвь механики деформируемого тела. Развитие ее в двух направлениях.								
2	Развитие строительной науки вместе с развитием промышленности и торговли в 19 веке. Применение сборного железобетона на строительстве заводов и ГЭС; сборный железобетон: унификация и стандартизация элементов.	2	19		1			4	
3	Методология изучения деформирования. Статическая, геометрическая и физическая стороны задачи, гипотезы и уравнения.	2	19	1				4	
4	Теория упругости и смежные науки. Математическая и прикладная теория упругости: связь со строительной механикой, грандиозные катастрофы с железобетонными мостами и океанскими пароходами.	2	19		1			4	
5	Развитие механики твердого деформируемого тела в СССР: успехи и их оценка обществом. Реология как наука о течении вещества. Метод абстрагирования в науке. Теория жесткости и трещиностойкости железобетонных конструкций В.И. Мурашова.	2	19	1				4	
6	Бурное развитие строительства после войны, многоэтажные каркасные и панельные здания; переход на расчеты конструкций по предельным состояниям. Развитие науки в СССР. Создание проектных и научно-исследовательских институтов и лабораторий.	2	19		1			4	Рейтинг-контроль №1
7	Раздел 2. Методология исследования деформирования твердого тела. Статические уравнения механики сплошной среды. Дифференциальные уравне-	2	20	1				4	

	ния равновесия. Закон парности касательных напряжений. Граничные условия.								
8	Исследование напряженного состояния в точке. Главные площадки и главные напряжения. Тензор напряжений и его инварианты.	2	20		1			6	
9	Геометрическая теория деформаций. Геометрические соотношения Коши.	2	20	1				4	
10	Физические уравнения теории упругости, различные формы записи.	2	20		1			4	
11	Уравнения неразрывности деформаций. Тензор деформаций и его инварианты.	2	20	1				4	
12	Решение задач в прикладной теории упругости. Изгиб плоской пластинки: основные определения и гипотезы. Статическая, геометрическая и физическая гипотезы. Вывод дифференциального уравнения упругой поверхности пластинки	2	20		1			4	Рейтинг-контроль №2
13	Раздел 3. Влияние неупругих деформаций на деформирование конструкций. Упругие и неупругие деформации при центральном растяжении или сжатии.	2	21		1			4	
14	Изгиб железобетонного элемента: распределение внутренних сил в поперечном сечении, связь между изгибающим моментом и кривизной оси.	2	21		1			4	
15	Определение предельного момента в сечении балки; перераспределение усилий вследствие неупругих деформаций.	2	21					6	
16	Расчет ригеля рамы многоэтажного здания: схемы загрузки, определение опорных и пролетных моментов, перераспределение моментов в ригеле.	2	21					10	
17	Распределение арматуры в ригеле.	2	21					10	

18	Определение положения сечений с максимальными и нулевыми значениями моментов. Прием зачета с оценкой	2	21					10	Рейтинг-контроль №3
Всего за второй семестр:				6	8	-	-	94	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					+				КР
Итого по дисциплине				6	8	-	-	94	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Возникновение, развитие и методология строительной науки. Теория упругости и смежные науки. Реология – наука о течении вещества.

Тема 1.

Возникновение, развитие и методология строительной науки. Теория упругости как ветвь механики деформируемого тела. Развитие ее в двух направлениях.

Тема 3.

Методология изучения деформирования. Статическая, геометрическая и физическая стороны задачи, гипотезы и уравнения.

Тема 5.

Развитие механики твердого деформируемого тела в СССР: успехи и их оценка обществом. Реология как наука о течении вещества. Метод абстрагирования в науке.

Теория жесткости и трещиностойкости железобетонных конструкций В.И. Мурашова.

Раздел 2. Методология исследования деформирования твердого тела.

Тема 1.

Статические уравнения механики сплошной среды. Дифференциальные уравнения равновесия. Закон парности касательных напряжений. Граничные условия.

Тема 3.

Геометрическая теория деформаций. Геометрические соотношения Коши.

Тема 5.

Уравнения неразрывности деформаций. Тензор деформаций и его инварианты.

Раздел 3. Влияние неупругих деформаций на деформирование конструкций.

Тема 1.

Упругие и неупругие деформации при центральном растяжении или сжатии.

Тема 3.

Определение предельного момента в сечении балки; перераспределение усилий вследствие неупругих деформаций.

Тема 5. Распределение арматуры в ригеле, определение положения сечений с максимальными и нулевыми значениями моментов.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Возникновение, развитие и методология строительной науки. Теория упругости и смежные науки. Реология – наука о течении вещества.

Тема 1.

Возникновение, развитие и методология строительной науки. Теория упругости как ветвь механики деформируемого тела. Развитие ее в двух направлениях.

Тема 2.

Развитие строительной науки вместе с развитием промышленности и торговли в 19 веке. Применение сборного железобетона на строительстве заводов и ГЭС; сборный железобетон: унификация и стандартизация элементов.

Тема 3.

Методология изучения деформирования. Статическая, геометрическая и физическая стороны задачи, гипотезы и уравнения.

Тема 4.

Теория упругости и смежные науки. Математическая и прикладная теория упругости: связь со строительной механикой, грандиозные катастрофы с железобетонными мостами и океанскими пароходами.

Тема 5.

Развитие механики твердого деформируемого тела в СССР: успехи и их оценка обществом. Реология как наука о течении вещества. Метод абстрагирования в науке.

Теория жесткости и трещиностойкости железобетонных конструкций В.И. Мурашова.

Тема 6.

Статические уравнения механики сплошной среды. Дифференциальные уравнения равновесия. Закон парности касательных напряжений. Граничные условия.

Бурное развитие строительства после войны, многоэтажные каркасные и панельные здания; переход на расчеты конструкций по предельным состояниям. Развитие науки в СССР. Создание проектных и научно-исследовательских институтов и лабораторий.

Раздел 2. Методология исследования деформирования твердого тела.

Тема 1.

Статические уравнения механики сплошной среды. Дифференциальные уравнения равновесия. Закон парности касательных напряжений. Граничные условия.

Тема 2.

Исследование напряженного состояния в точке. Главные площадки и главные напряжения. Тензор напряжений и его инварианты.

Тема 3.

Геометрическая теория деформаций. Геометрические соотношения Коши.

Тема 4.

Физические уравнения теории упругости, различные формы записи.

Тема 5.

Уравнения неразрывности деформаций. Тензор деформаций и его инварианты.

Тема 6.

Решение задач в прикладной теории упругости. Изгиб плоской пластинки: основные определения и гипотезы. Статическая, геометрическая и физическая гипотезы. Вывод дифференциального уравнения упругой поверхности пластинки.

Раздел 3. Влияние неупругих деформаций на деформирование конструкций.

Тема 1.

Упругие и неупругие деформации при центральном растяжении или сжатии.

Тема 2.

Изгиб железобетонного элемента: распределение внутренних сил в поперечном сечении, связь между изгибающим моментом и кривизной оси.

Тема 3. Определение предельного момента в сечении балки; перераспределение усилий вследствие неупругих деформаций.

Тема 4.

Расчет ригеля рамы многоэтажного здания: схемы загрузки, определение опорных и пролетных моментов, перераспределение моментов в ригеле.

Тема 5.

Распределение арматуры в ригеле, определение положения сечений с максимальными и нулевыми значениями моментов.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости проводится в форме рейтинг-контроля. Предусмотрено проведение трех рейтинг-контролей. Ниже приведены контрольные вопросы для проведения текущего контроля успеваемости.⁵

Рейтинг-контроль №1

1. Начало развития строительной науки.
2. Создание проектных и научно-исследовательских институтов и развитие науки в конце 20-х годов 20 века. Крупнейшие стройки.
3. Унификация и стандартизация в начале 20 века.
4. Создание предварительно напряженных конструкций; теории жесткости и трещиностойкости В.И. Мурашева.
5. Бурное развитие строительства после Великой Отечественной войны.
6. Развитие теории расчета железобетонных конструкций. Метод допускаемых напряжений. Метод предельного равновесия.
7. Расчет конструкций по предельным состояниям.
8. Роль вузов в разработке новых конструкций и теории расчетов.
9. История развития теории упругости.
10. Теория упругости и смежные науки.
11. Реология – наука о течении вещества.
12. Теория упругости как ветвь механики твердого деформируемого тела.
13. Упругость и использование ее от глубокой древности до наших дней – от первобытного паука до Вилера и Армстронга.
14. Теория упругости и сопротивление материалов.
15. Развитие теории упругости по двум направлениям.
16. Теория упругости и строительная механика.

Рейтинг-контроль №2

1. Теория упругости как ветвь механики твердого деформируемого тела.
2. Упругость и использование ее от глубокой древности до наших дней – от первобытного паука до Вилера и Армстронга.
3. Теория упругости и сопротивление материалов.
4. Развитие теории упругости по двум направлениям.
5. Теория упругости и строительная механика.
6. Основные гипотезы и принципы классической теории упругости.
7. Методология исследований в теории упругости и сопротивлении материалов. Статическая, физическая и геометрическая стороны деформирования.
8. Статические, геометрические и физические уравнения чистого изгиба балки. Основное дифференциальное уравнение изогнутой оси.
9. Статические уравнения механики сплошной среды. Дифференциальные уравнения равновесия.
10. Упругость и использование ее от глубокой древности до наших дней – от первобытного паука до Вилера и Армстронга.
11. Теория упругости и сопротивление материалов.
12. Развитие теории упругости по двум направлениям.
13. Теория упругости и строительная механика.

⁵ Текущий контроль успеваемости прописывается для каждого семестра отдельно.

Рейтинг-контроль №3

1. Исследование напряженного состояния в точке.
2. Инварианты тензора напряжений.
3. Геометрическая теория деформаций. Геометрические соотношения Коши.
4. Уравнения неразрывности деформаций.
5. Физические уравнения теории упругости.
6. Решение задач в прикладной теории упругости.
7. Изгиб плоской пластинки. Основные определения и гипотезы.
8. Вывод дифференциального уравнения упругой поверхности пластинки:
 - постановка задачи;
 - использование кинематической гипотезы;
 - геометрические соотношения;
 - физические уравнения и их запись через функцию перемещения $W(x,y)$;
 - исследование распределения напряжений по толщине пластинки;
 - выражение вертикальных касательных напряжений из дифференциальных уравнений равновесия; определение их с помощью интегрирования;
 - определение функций интегрирования из граничных условий;
 - выражение вертикальных нормальных напряжений из дифференциального уравнения равновесия; определение их с помощью интегрирования;
 - определение функций интегрирования из граничных условий;
 - запись дифференциального уравнения упругой поверхности пластинки.
9. Влияние неупругих деформаций при центральном растяжении или сжатии.
10. Влияние неупругих деформаций на распределение внутренних сил при изгибе:
 - распределение сил в поперечном сечении;
 - определение предельного момента;
 - зависимость между моментом и кривизной изогнутой оси балки.
11. Перераспределение усилий в балках вследствие неупругих деформаций.
12. Перераспределение моментов в ригеле рамы многоэтажного здания:
 - схемы загрузки рамы;
 - определение моментов в опорных сечениях;
 - определение моментов в пролетах ригеля;
 - использование неупругих деформаций для перераспределения моментов;
 - определение предельных моментов для опорных сечений;
 - определение максимальных и минимальных моментов в пролетах;
 - определение положения сечений с максимальными и нулевыми моментами;
 - армирование ригеля.
13. Конструирование ригеля. Узел сопряжения ригеля с колонной.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета. Ниже приведены контрольные вопросы.

Вопросы к зачету с оценкой

1. Начало развития строительной науки.
2. Создание проектных и научно-исследовательских институтов и развитие науки в конце 20-х годов 20 века. Крупнейшие стройки.
3. Унификация и стандартизация в начале 20 века.
4. Создание предварительно напряженных конструкций; теории жесткости и трещиностойкости В.И. Мурашева.
5. Бурное развитие строительства после Великой Отечественной войны.

6. Развитие теории расчета железобетонных конструкций. Метод допускаемых напряжений. Метод предельного равновесия.
7. Расчет конструкций по предельным состояниям.
8. Роль вузов в разработке новых конструкций и теории расчетов.
9. История развития теории упругости.
10. Теория упругости и смежные науки.
11. Реология – наука о течении вещества.
12. Теория упругости как ветвь механики твердого деформируемого тела.
13. Упругость и использование ее от глубокой древности до наших дней – от первобытного папуаса до Виккерса и Армстронга.
14. Теория упругости и сопротивление материалов.
15. Развитие теории упругости по двум направлениям.
16. Теория упругости и строительная механика.
17. Основные гипотезы и принципы классической теории упругости.
18. Основные этапы развития теории упругости в 19 и начале 20 века.
19. Методология исследований в теории упругости и сопротивлении материалов. Статическая, геометрическая и физическая стороны деформирования.
20. Статические, геометрические и физические уравнения чистого изгиба балки. Основное дифференциальное уравнение изогнутой оси.
21. Статические уравнения механики сплошной среды. Дифференциальные уравнения равновесия.
22. Условия на поверхности деформируемого тела.
23. Тензор напряжений.
24. Исследование напряженного состояния в точке.
25. Инварианты тензора напряжений.
26. Геометрическая теория деформаций. Геометрические соотношения Коши.
27. Уравнения неразрывности деформаций.
28. Физические уравнения теории упругости.
29. Решение задач в прикладной теории упругости.
30. Изгиб плоской пластинки. Основные определения и гипотезы.
31. Вывод дифференциального уравнения упругой поверхности пластинки:
 - постановка задачи;
 - использование кинематической гипотезы;
 - геометрические соотношения;
 - физические уравнения и их запись через функцию перемещения $W(x,y)$;
 - исследование распределения напряжений по толщине пластинки;
 - выражение вертикальных касательных напряжений из дифференциальных уравнений равновесия; определение их с помощью интегрирования;
 - определение функций интегрирования из граничных условий;
 - выражение вертикальных нормальных напряжений из дифференциального уравнения равновесия; определение их с помощью интегрирования;
 - определение функций интегрирования из граничных условий;
 - запись дифференциального уравнения упругой поверхности пластинки.
32. Влияние неупругих деформаций при центральном растяжении или сжатии.
33. Влияние неупругих деформаций на распределение внутренних сил при изгибе:
 - распределение сил в поперечном сечении;
 - определение предельного момента;
 - зависимость между моментом и кривизной изогнутой оси балки.
34. Перераспределение усилий в балках вследствие неупругих деформаций.
35. Перераспределение моментов в ригеле рамы многоэтажного здания:
 - схемы загрузки рамы;
 - определение моментов в опорных сечениях;
 - определение моментов в пролетах ригеля;

- использование неупругих деформаций для перераспределения моментов;
- определение предельных моментов для опорных сечений;
- определение максимальных и минимальных моментов в пролетах;
- определение положения сечений с максимальными и нулевыми моментами;
- армирование ригеля.

36. Конструирование ригеля. Узел сопряжения ригеля с колонной.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение рекомендованной литературы, активное участие на практических занятиях, то есть используется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной преподавателем учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); выполнение курсовой работы; подготовка к семинарам.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются: текущие консультации.

Ниже приводятся вопросы для самостоятельной подготовки к зачету и заданию на курсовую работу.

Вопросы для самостоятельной работы студентов

23. Начало развития строительной науки.
24. Создание проектных и научно-исследовательских институтов и развитие науки в конце 20-х годов 20 века. Крупнейшие стройки.
25. Унификация и стандартизация в начале 20 века.
26. Создание предварительно напряженных конструкций; теории жесткости и трещиностойкости В.И. Мурашева.
27. Бурное развитие строительства после Великой Отечественной войны.
28. Развитие теории расчета железобетонных конструкций. Метод допускаемых напряжений. Метод предельного равновесия.
29. Расчет конструкций по предельным состояниям.
30. Роль вузов в разработке новых конструкций и теории расчетов.
31. История развития теории упругости.
32. Теория упругости и смежные науки.
33. Реология – наука о течении вещества.
34. Теория упругости как ветвь механики твердого деформируемого тела.
35. Упругость и использование ее от глубокой древности до наших дней – от первобытного папуаса до Виллмера и Армстронга.
36. Теория упругости и сопротивление материалов.
37. Развитие теории упругости по двум направлениям.
38. Теория упругости и строительная механика.
39. Основные гипотезы и принципы классической теории упругости.
40. Основные этапы развития теории упругости в 19 и начале 20 века.
41. Методология исследований в теории упругости и сопротивлении материалов. Статическая, геометрическая и физическая стороны деформирования.
42. Статические, геометрические и физические уравнения чистого изгиба балки. Основное дифференциальное уравнение изогнутой оси.
43. Статические уравнения механики сплошной среды. Дифференциальные уравнения равновесия.
44. Условия на поверхности деформируемого тела.
23. Тензор напряжений.
24. Исследование напряженного состояния в точке.

25. Инварианты тензора напряжений.
26. Геометрическая теория деформаций. Геометрические соотношения Коши.
27. Уравнения неразрывности деформаций.
28. Физические уравнения теории упругости.
29. Решение задач в прикладной теории упругости.
30. Изгиб плоской пластинки. Основные определения и гипотезы.
31. Вывод дифференциального уравнения упругой поверхности пластинки:
 - постановка задачи;
 - использование кинематической гипотезы;
 - геометрические соотношения;
 - физические уравнения и их запись через функцию перемещения $W(x,y)$;
 - исследование распределения напряжений по толщине пластинки;
 - выражение вертикальных касательных напряжений из дифференциальных уравнений равновесия; определение их с помощью интегрирования;
 - определение функций интегрирования из граничных условий;
 - выражение вертикальных нормальных напряжений из дифференциального уравнения равновесия; определение их с помощью интегрирования;
 - определение функций интегрирования из граничных условий;
 - запись дифференциального уравнения упругой поверхности пластинки.
32. Влияние неупругих деформаций при центральном растяжении или сжатии.
33. Влияние неупругих деформаций на распределение внутренних сил при изгибе:
 - распределение сил в поперечном сечении;
 - определение предельного момента;
 - зависимость между моментом и кривизной изогнутой оси балки.
34. Перераспределение усилий в балках вследствие неупругих деформаций.
35. Перераспределение моментов в ригеле рамы многоэтажного здания:
 - схемы загрузки рамы;
 - определение моментов в опорных сечениях;
 - определение моментов в пролетах ригеля;
 - использование неупругих деформаций для перераспределения моментов;
 - определение предельных моментов для опорных сечений;
 - определение максимальных и минимальных моментов в пролетах;
 - определение положения сечений с максимальными и нулевыми моментами;
 - армирование ригеля.
36. Конструирование ригеля. Узел сопряжения ригеля с колонной.

Задание на курсовую работу

Тема: «Деформирование стержня поперечной нагрузкой»

Балка заданной длины имеет прямоугольное поперечное сечение заданных размеров, шарнирно опирается по концам и нагружена заданной нагрузкой как показано на рисунке. Задан модуль упругости и коэффициент Пуассона материала.

Требуется:

1. Для точки А с координатами, в соответствии с вариантом, определить нормальные и касательные напряжения, действующие в следующих площадках:
 - а) перпендикулярных координатным осям x , y ,
 - б) имеющих заданные наклоны к осям x и y ,
 - в) главных площадках – главные напряжения.

Определить линейные деформации в направлениях, перпендикулярных этим площадкам. Представить площадки с напряжениями и деформациями на рисунках, причем длины векторов, показывающих напряжения или деформации, должны быть пропорциональны численному значению величин.

2. Для шести точек с индивидуально заданными координатами определить максимальное главное напряжение и направление его действия. Провести на рисунке траекторию главных напряжений.
3. Описать словами деформирование балки.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Олейник, П. П. Научно-технический прогресс в строительном производстве : монография / Олейник П. П. - Москва : АСВ, 2019. - 442 с. - ISBN 978-5-4323-0307-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303073.html
2. Красновский, Б. М. Промышленное и гражданское строительство в задачах с решениями / Красновский Б. М. - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 1520 с. - ISBN 978-5-4323-0098-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300980.html
3. Серпик, И. Н. Метод конечных элементов в решении задач механики несущих систем : учебное пособие / Серпик И. Н. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 200 с. - ISBN 978-5-93093-0054-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	2015	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859309300546.html
Дополнительная литература		
1. Баженов, Ю. М. Технология бетона : учебник / Баженов Ю. М. - 5-е издание. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 528 с. - ISBN 978-5-93093-138-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	2015	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931389.html
2. Гусаков, В. Г. Наука 2018 : ступени роста : сб. докл. , выступлений, науч. ст. , публ. в СМИ, приветств. и вступ. слов Председателя Президиума Нац. акад. наук Беларуси акад. В. Г. Гусакова / Гусаков В. Г. - Минск : Беларус. навука, 2019. - 277 с. - ISBN 978-985-08-2417-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850824172.html	2019	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850824172.html
3. Лачуга, Ю. Ф. Инновационное творчество - основа научно-технического прогресса. / Лачуга Ю. Ф. , Шаршунов В. А. - Москва : КолосС, 2013. - 455 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. и средних учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0821-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].	2020	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208215.html

6.2. Периодические издания

Отраслевой журнал «Строительство» <http://ancb.ru>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

505-2: Компьютерный класс с 10 рабочими станциями (моноблок (с установленным ПО) Lenovo IdeaCentre AIO 520-24IKL 23.8" FHD(1920x1080)/Intel Core i7-7700T 2.90GHz/8GB/ITB/RD 530 2GB/DVD-RW/WiFi/BT4.0/CR/Win10, мышь, клавиатура, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12) с выходом в Internet, 1 проектор BenQ MP 620 C, 1 кондиционер сплит-система GWH 24 MD-K3 NNA4A, 1 коммутатор D -Link DGS-1100-16, 1 доска интерак-тивная Hitachi FX-77WD.

Занятия проводятся с использованием специально разработанного программного обеспечения:

505-2: Windows 10 Корпоративная MSDN подписка: Идентификатор подписчика: 700619248

Microsoft Office 2013 Microsoft Open License 66772217.

Рабочую программу составил доц. каф. СК СМШ Попова СВ
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) и. и. и. ВФ Честы В.И. Кошуров
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК

Протокол № 15 от 19.04.22 года

Заведующий кафедрой СК Роскина СВ
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 28.04.01 Строительство

Протокол № 8 от 25.04.22 года

Председатель комиссии директор ИСАА Абделов СВ
(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине
«Методология научных исследований»,
для магистрантов I курса

Института архитектуры, строительства и энергетики
разработанную к.т.н., профессором кафедры Строительных конструкций
Шишовым И.И.

Рабочая программа по дисциплине «Методология научных исследований» предназначена для магистров, обучающихся по направлению 08.04.01 «Строительство» по очной и заочной форме. Данная дисциплина относится к базовой части.

Рабочая программа подготовлена для проведения практических и лекционных занятий. Дисциплина рассчитана на один семестр. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 часов). Целью изучения дисциплины является воспитание у магистранта стремления применять наиболее эффективные высокотехнологичные конструктивные элементы при гармоничном распределении материала, обеспечивающем одновременное выполнение несущих и ограждающих функций при минимальных затратах.

Практический материал, несомненно, позволит сформировать необходимые универсальные компетенции:

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Рабочая программа в достаточной форме сопровождается пояснениями и ссылками на нормативную литературу. Это позволяет преподавателю правильно выстроить практические занятия и ориентировать студентов на самостоятельную работу. Все указания согласованы с последними нормами и правилами проектирования. Учебники, учебно-методические материалы, используемые для освоения дисциплины, представленные в рабочей программе, в полном объеме, включая дополнительные источники, могут быть рекомендованы для использования в образовательном процессе с целью получения компетенций в соответствии с ОПОП.

Рабочая программа к.т.н., профессора Шишова И.И. составлена в строгом соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 – Строительство и требованиями работодателей г. Владимира и Владимирской области.

Ген. инженер В.Ф. Умитц

В.Н. Когулов

