

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета

Д.В. Панфилов
31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Автоматизированные системы моделирования и расчета строительных конструкций»

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность 05.23.01 Строительные конструкции, здания и сооружения

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы: к.т.н., доцент



/ А.Э. Поликутин /

Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов имени
профессора Ю.М.Борисова



/ Д.В. Панфилов /

Руководитель ОПОП



/ А.Э. Поликутин /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цели дисциплины: формирование знаний и практических навыков использования современных расчетных программных комплексов, позволяющих выполнять расчеты строительных конструкций современных зданий и сооружений.

1.2 Задачи освоения дисциплины:

- изучить способы и возможности моделирования строительных конструкций зданий и сооружений в расчетных программных комплексах;
- изучить способы и возможности анализа результатов расчета моделей строительных конструкций зданий и сооружений в расчетных программных комплексах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автоматизированные системы моделирования и расчета строительных конструкций» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы моделирования и расчета строительных конструкций» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 – Владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-4 – Способностью к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов;

ПК-5 – Способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-2	Знать: принципы научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
	Уметь: использовать принципы научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
	Владеть: принципами научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-4	Знать: принципы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов
	Уметь: использовать принципы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов
	Владеть: принципами профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов
ПК-5	Знать: принципы разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности
	Уметь: использовать принципы разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности
	Владеть: принципами разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы моделирования и расчета строительных конструкций» составляет 3 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		5		
Аудиторные занятия (всего)	10	10		
В том числе:				
Лекции, в том числе в форме практической подготовки	10 4	10 4		
Практические занятия (ПЗ)				
Самостоятельная работа	98	98		
Реферат (есть, нет)				
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет		
Общая трудоемкость	час	108	108	
	зач. ед.	3	3	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	6	6			
В том числе:					
Лекции,	6	6			
в том числе в форме практической подготовки	2	2			
Практические занятия (ПЗ)					
Самостоятельная работа	102	102			
Реферат (есть, нет)					
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет	Зачет			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
Семестр изучения – пятый							
1	Моделирование строительных конструкций зданий и сооружений расчетных программных комплексах	Создание подложки схемы расположения несущих конструкций в САД программах. Экспорт подложки в расчетный комплекс (учет формата, размерности...) Создание на основе подложки вертикальных несущих конструкций колонн и стен. Создание (триангуляция) плитных элементов здания/сооружения (фундаментная плита, плиты перекрытий и покрытия). Учет при триангуляции плитных элементов «пиковых» моментов. Учет «тела» колонн в узлах пересечения с плитными элементами при помощи АЖТ. Создание капителей (на основе предварительного расчета их толщины и размеров в плане) при помощи жестких вставок. Создание загружений и приложение нагрузок к конструкциям.	5			49	54

		<p>Контроль и изменение местных осей элементов (включая согласование осей для выдачи результатов). Таблицы РСУ и РСН. Создание жесткостей и материалов, наложение их на конструкции. Учет снижения жесткостей конструкций (в случае ЖБК). Создание ТЗА. Создание контуров продавливания. Определение среднего давления под фундаментной плитой. Создание модели грунта. Задание характеристик грунтов. Назначение/сопоставление абсолютных и относительных отметок. Задание геологических скважин.</p>					
		<i>Практическая подготовка обучающихся</i>	2				
2	Анализ результатов расчета моделей строительных конструкций зданий и сооружений расчетных программных комплексах	<p>Определение коэффициентов постели (уточнение P_z по основному РСН). Определение горизонтальных деформаций каркаса здания. Получение изополей/мозаик вертикальных перемещений фундаментной плиты и плит перекрытия/покрытия. Контроль расчетной схемы по эпюрам изгибающих моментов и перемещениям. Получение мозаик армирования продольной арматурой плитных элементов здания/сооружения. Редактирование шкалы отображения результатов армирования, выделение фоновой арматуры. Анализ результатов полного и прочностного армирования. Правила чтения результатов расчета плитных элементов на продавливание (значения коэффициента K, определение требуемого количества поперечной арматуры от продавливания). Правила чтения результатов армирования колонн (угловая продольная арматура, продольная арматура по граням сечения колонн, поперечная арматура). Чтение результатов расчета арматуры по ТЗА. Сравнение результатов армирования по ТЗА и определенного ПК.</p>	5			49	54
		<i>Практическая подготовка обучающихся</i>	2				
Итого практическая подготовка обучающихся			4				
Итого			10			102	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Все го, час
Семестр изучения – пятый							
1	Моделирование строительных конструкций зданий и сооружений расчетных программных комплексах	<p>Создание подложки схемы расположения несущих конструкций в САД программах. Экспорт подложки в расчетный комплекс (учет формата, размерности...)</p> <p>Создание на основе подложки вертикальных несущих конструкций колонн и стен.</p> <p>Создание (триангуляция) плитных элементов здания/сооружения (фундаментная плита, плиты перекрытий и покрытия).</p> <p>Учет при триангуляции плитных элементов «пиковых» моментов.</p> <p>Учет «тела» колонн в узлах пересечения с плитными элементами при помощи АЖТ.</p> <p>Создание капителей (на основе предварительного расчета их толщины и размеров в плане) при помощи жестких вставок.</p> <p>Создание загрузок и приложение нагрузок к конструкциям.</p> <p>Контроль и изменение местных осей элементов (включая согласование осей для выдачи результатов).</p> <p>Таблицы РСУ и РСН.</p> <p>Создание жесткостей и материалов, наложение их на конструкции. Учет снижения жесткостей конструкций (в случае ЖБК). Создание ТЗА.</p> <p>Создание контуров продавливания.</p> <p>Определение среднего давления под фундаментной плитой. Создание модели грунта. Задание характеристик грунтов. Назначение/сопоставление абсолютных и относительных отметок. Задание геологических скважин.</p>	3			51	54
		<i>Практическая подготовка обучающихся</i>	1				
2	Анализ результатов расчета моделей строительных конструкций зданий и сооружений расчетных программных комплексах	<p>Определение коэффициентов постели (уточнение P_z по основному РСН).</p> <p>Определение горизонтальных деформаций каркаса здания.</p> <p>Получение изополей/мозаик вертикальных перемещений фундаментной плиты и плит перекрытия/покрытия.</p> <p>Контроль расчетной схемы по эпюрам изгибающих моментов и перемещениям.</p> <p>Получение мозаик армирования продольной арматурой плитных элементов здания/сооружения.</p> <p>Редактирование шкалы отображения результатов армирования, выделение фоновой арматуры.</p> <p>Анализ результатов полного и прочностного армирования.</p> <p>Правила чтения результатов расчета плитных элементов на продавливание</p>	3			51	54

	(значения коэффициента К, определение требуемого количества поперечной арматуры от продавливания). Правила чтения результатов армирования колонн (угловая продольная арматура, продольная арматура по граням сечения колонн, поперечная арматура). Чтение результатов расчета арматуры по ТЗА. Сравнение результатов армирования по ТЗА и определенного ПК.					
	<i>Практическая подготовка обучающихся</i>	1				
Итого практическая подготовка обучающихся		2				
Итого		6			102	108

Практическая подготовка при освоении дисциплины проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на лекционных занятиях:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Формирование геометрии расчетной схемы строительных конструкций здания/сооружения.	ПК-5
2	Формирование мозаик продольного армирования плитных конструкций с выделением фонового армирования; назначение (при необходимости) поперечного армирования плитных конструкций от продавливания.	ПК-5

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение реферата.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-2	Знать: принципы научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: использовать принципы научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок	Невыполнение работ в срок
	Владеть: принципами научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок	Невыполнение работ в срок
ОПК-4	Знать: принципы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: использовать принципы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок	Невыполнение работ в срок
	Владеть: принципами профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок	Невыполнение работ в срок
ПК-5	Знать: принципы разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности	Тест	В тесте 50% и более правильных ответов	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: использовать принципы разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок	Невыполнение работ в срок
	Владеть: принципами разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок	Невыполнение работ в срок

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для заочной формы обучения по системе:

«зачтено»;

«не зачтено».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-2	Знать: принципы научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: использовать принципы научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены
	Владеть: принципами научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены
ОПК-4	Знать: принципы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: использовать принципы профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены
	Владеть: принципами профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены
ПК-5	Знать: принципы разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь: использовать принципы разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены
	Владеть: принципами разработки физических и математических моделей явлений и объектов, относящиеся к теме научно-исследовательской деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Задачи не решены

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

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Признак расчетной схемы плоской рамы

- 1) Три степени свободы в узле (два перемещения и поворот)
- 2) Три степени свободы в узле (перемещение и два поворота)
- 3) Три степени свободы в узле (три перемещения)

2. Для определения максимальных значений усилий в автоматическом режиме (программой) используют:

- 1) РСЕ
- 2) РСН
- 3) РСУ

3. При построении конечно-элементных моделей:

- 1) Узлы элементов не должны совпадать
- 2) Узлы элементов должны совпадать
- 3) Допускается совпадение и несовпадение узлов элементов

4. Глобальная система координат XYZ

- 1) Является атрибутом каждого узла схемы
- 2) Является атрибутом каждого конечного элемента
- 3) Служит для описания координат узлов всей схемы

5. При определении усилий в средних колоннах здания целесообразно принимать:

- 1) 2 расчетных сечения стержней
- 2) 5 расчетных сечения стержней
- 3) 1 расчетное сечение стержней

6. Согласование местных осей пластинчатых КЭ выполняют для:

- 1) Правильного отображения перемещений
- 2) Правильного отображения усилий
- 3) Правильного отображения коэффициентов жесткости

7. Специальное моделирование стыка колонны с монолитной безбалочной плитой выполняют с целью:

- 1) Определения максимальных моментов
- 2) Исключения максимальных (реально не существующих) моментов
- 3) Определения максимальных поперечных сил

8. При наложении материалов в модуле армирования расчетная длина балок:

- 1) Не важно
- 2) Задается
- 3) Не задается

9. При наложении материалов на балки в модуле армирования принимают:

- 1) Несимметричное армирование
- 2) Симметричное армирование
- 3) Не важно

10. Типы КЭ для моделирования ригеля монолитной ЖБ рамы

- 1) КЭ [плоской рамы](#)
- 2) КЭ [плоской фермы](#)
- 3) КЭ [балочного ростверка](#)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1.	Назначьте минимальный процент продольного армирования железобетонной балки: 1) 0.01% 2) 0.05% 3) 0.1% 4) 1% 5) 1.1%
2.	Назначьте минимальный диаметр одного арматурного стержня при расчетной площади арматуры, равной 1.15 см ² 1) диаметр 10 мм 2) диаметр 12 мм 3) диаметр 14 мм
3.	Определите начальный модуль упругости бетона В25 для железобетонной балки перекрытия: 1) 20000 МПа 2) 30000 МПа 3) 40000 МПа
4.	Определите расчетное сопротивление бетона В25 на осевое сжатие для предельных состояний первой группы для железобетонной балки перекрытия: 1) 10.5 МПа 2) 14.5 МПа 3) 20.5 МПа
5.	Определите расчетное сопротивление растяжению арматуры А500 для предельных состояний первой группы для железобетонной балки перекрытия: 1) 350 МПа 2) 435 МПа 3) 520 МПа

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1.	Определите минимальную площадь поперечного сечения продольной арматуры железобетонной балки шириной 100 мм, рабочей высотой сечения 270 мм, согласно значению минимального процента армирования, равного 0.1%: 1) 0.27 см ² 2) 0.54 см ² 3) 1.54 см ²
2.	Определите значение усилия в продольной растянутой арматуре железобетонной балки при значениях $A_s = 2.011 \text{ см}^2$ и $R_s = 350 \text{ МПа}$ ($1 \text{ МПа} = 10.197 \text{ кг/см}^2$): 1) 3000 кг 2) 7177.2 кг 3) 9353.7 кг

3.	<p>Определите значение усилия в сжатой зоне бетона железобетонной балки при значениях: ширина поперечного сечения балки равна 10 см, высота сжатой зоны бетона равна 5 см и $R_b = 20.5 \text{ МПа}$ ($1 \text{ МПа} = 10.197 \text{ кг/см}^2$):</p> <p>1) 10451.93 кг 2) 7177.21 кг 3) 5351.73 кг</p>
4.	<p>Определите высоту сжатой зоны железобетонной балки с одиночным армированием (продольная арматура только в растянутой зоне) при усилии в продольной растянутой арматуре 7177.2 кг; $R_b = 20.5 \text{ МПа}$ ($1 \text{ МПа} = 10.197 \text{ кг/см}^2$) и при ширине поперечного сечения балки 10 см:</p> <p>1) 3.43 см 2) 5 см 3) 7.57 см</p>
5.	<p>Определите ширину (учитываемую в расчете для определения значения b_f') свеса сжатой полки в каждую сторону от ребра таврового сечения железобетонной балки при условии отсутствия поперечных ребер, а также при толщине сжатой полки 5 см и полной высоте поперечного сечения тавра 30 см:</p> <p>1) 30 см 2) 40 см 3) 50 см</p>

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Типы КЭ
2. Признаки расчетной схемы
3. РСУ и РСН
4. Принципы построения конечно-элементных моделей
5. Рациональная разбивка на КЭ
6. Глобальная, местная и локальная система координат
7. Абсолютно жесткие вставки
8. Расчетные сечения стержней
9. Согласование местных осей пластинчатых КЭ
10. Моделирование стыка колонны с плитой
11. Моделирование балочного перекрытия
12. Ошибки при моделировании
13. Контроль основных этапов расчета
14. Основные этапы расчета армирования (исходные данные, материалы...)
15. Конструирование монолитных колонн по результатам расчета
16. Конструирование монолитной плиты по результатам расчета
17. Конструирование монолитных балок по результатам расчета
18. Конструирование монолитных стен по результатам расчета
19. Особенности монолитного безбалочного перекрытия (пиковые моменты, расчет на продавливание...)

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и 5 задач. Каждый правильный ответ в тесте оценивается 1 баллом.

Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 11 баллов.

Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Моделирование строительных конструкций зданий и сооружений в расчетных программных комплексах	ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тест, решение стандартных и прикладных задач, зачет.
2	Анализ результатов расчета моделей строительных конструкций зданий и сооружений в расчетных программных комплексах	ОПК-2, ОПК-4, ПК-5	Тест, решение стандартных и прикладных задач, зачет.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка. При решении задач разрешается пользоваться справочно-нормативной документацией.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка. При решении задач разрешается пользоваться справочно-нормативной документацией.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Евстифеев, Владимир Георгиевич. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 1 : Железобетонные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 424 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 420 (12 назв.). - ISBN 978-5-7695-6406-2.

2. Евстифеев, Владимир Георгиевич. Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учебник : в 2 ч. Ч. 2 : Каменные и армокаменные конструкции. - М. : Академия, 2011 (Саратов : ОАО "Саратов. полиграфкомбинат", 2010). - 191 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 190 (13 назв.). - ISBN 978-5-7695-6942-5.

3. Нехаев Г.А. Легкие металлические конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Нехаев Г.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2019.— 91 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79642.html> .— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Добромыслов, Андрей Николаевич. Железобетонные конструкции : Примеры расчета инженерных сооружений [Текст] : справ. пособие. - М. : АСВ, 2012. - 288 с. : ил. - Библиогр.: с. 285-288 (100 назв.). - ISBN 978-5-93093-849-4 : 789-00.

2. Тамразян А.Г. Строительные конструкции. Часть 1 [Электронный ресурс]: инновационный метод тестового обучения/ Тамразян А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20036>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Фридкин В.М. Формообразование строительных конструкций [Электронный ресурс]: монография/ Фридкин В.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 171 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16318>.— ЭБС «IPRbooks»

Справочно-нормативная литература

1. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. М. 2016.
2. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. М. 2018.
3. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. М. 2017.
4. СП 15.13330.2020 Каменные и армокаменные конструкции. М. 2020 г.
5. СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. М. 2017 г.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office Home and Business 2016

Свободно распространяемое программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Отечественное программное обеспечение

ЛИРА-САПР 2016 PRO

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

<https://dwg.ru/>

Информационные справочные системы

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<http://window.edu.ru/>

eLIBRARY.RU

Современные профессиональные базы данных

«СтройКонсультант»

<https://www.stroyportal.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

- Компьютер в сборе: сист.блок, монитор
- Проектор
- Экран

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Автоматизированные системы моделирования и расчета строительных конструкций» читаются лекции.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится путем зачета/экзамена.

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 лекции или на практическом занятии.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.