

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Численные методы в строительстве»

Специальность

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Основная профессиональная образовательная программа:
«Строительство сооружений тепловой и атомной энергетики»

Квалификация выпускника

Инженер-строитель

Форма обучения

Очная

Цель освоения учебной дисциплины

- подготовка инженера-строителя, способного на базе полученных знаний выполнять расчетные обоснования элементов строительных конструкций зданий и сооружений с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, а также систем автоматизированного проектирования.

Задачи изучения дисциплины: изучение основ построения расчетных схем зданий, сооружений и их элементов, формирование умения определения нагрузок и воздействий на элементы сооружений, формирование навыков анализа работы конструкций зданий и сооружений и выполнения основных расчетов по предельным состояниям, в т.ч. с помощью автоматизированных расчетных комплексов.

Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами в результате изучения школьной программы.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности

профессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2	Способен участвовать в проектировании деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных программно-вычислительных ком-	З-ПК-2 Знать: Нормативно-техническую и методическую документацию, устанавливающую требования к зданиям и сооружениям У-ПК-2 Уметь: выбирать и систематизировать информацию об основных параметрах технических и технологических решений при проектировании деталей и конструкций зданий и сооружений; оформлять текстовую и графическую части проекта деталей и конструкций здания или сооружения; пред-

	плексов, систем автоматизированного проектирования	<p>ставлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений</p> <p>В-ПК-2 Владеть: навыками проектирования деталей и конструкций зданий и сооружений на основе вариантного проектирования в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования</p>
--	----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

общефессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	<p>З-ОПК-1 Знать: основы теории и методов фундаментальных наук</p> <p>У-ОПК-1 Уметь: уметь осуществлять выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление; решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук</p> <p>В-ОПК-1 Владеть: навыками решения прикладных задач профессиональной деятельности на основе теории и методов фундаментальных наук</p>

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное и трудовое воспитание	В-14 - формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду.	<p>Использование воспитательного потенциала дисциплин естественно-научного и общепрофессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; 	<p>1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли.</p> <p>2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства.</p> <p>3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов</p>

		- формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов.	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 3-ем семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 ак. часа.

Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (те- мы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттеста- ция раздела (форма*)	Макси- мальный балл за раздел**
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
Раздел 1. Основы численных методов решения задач строительства									
1	1	Общие сведения о вычисли- тельном эксперименте и ма- тематическом моделировании	24	2	-	-	22		
1	2	Численные методы строи- тельной механики	28	2	-	4	22		
1	3	Численные методы систем линейных алгебраических уравнений	28	2	2	2	22		
1	4	Численные методы решения дифференциальных уравне- ний	28	2	2	2	22	Т.1	20
Раздел 2. Численные методы оптимизации									
2	5	Применение метода конеч- ных элементов к расчету строительных конструкций	40	6	8	4	22		
2	6	Численные методы оптими- зации	32	2	4	4	22	Т.2	15
		Итого	180	16	16	16	132		35
Вид промежуточной аттестации								Экзамен	65

* - сокращенное наименование формы контроля

** - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
Э	Экзамен

Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Лекция 2. Численные методы строительной механики. Метод конечных разностей. Вариационно-разностный метод. Метод	4	1-8

конечных элементов.		
Лекция 3. Численные методы систем линейных алгебраических уравнений. Матрицы, действия над матрицами. Прямые, итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	1-8
Лекция 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в расчетах строительных конструкций. Задачи Коши и краевые задачи. Метод Рунге-Кутта, метод конечных разностей.	2	1-8
Лекция 5-7. Применение метода конечных элементов к расчету строительных конструкций. Общий алгоритм статического расчета МКЭ. Стержневые КЭ. МКЭ для континуальных систем.	4	1-8
Лекция 8. Численные методы оптимизации. Постановка задачи оптимального проектирования. Задачи линейного программирования.	4	1-8
Итого	16	

Перечень практических занятий - не предусмотрены учебным планом

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Лекция 1. Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании. Физическая и математическая модель. Математические модели задач строительной механики.	2	1-8
Лекция 2. Численные методы строительной механики. Метод конечных разностей. Вариационно-разностный метод. Метод конечных элементов.	2	1-8
Лекция 3. Численные методы систем линейных алгебраических уравнений. Матрицы, действия над матрицами. Прямые, итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	2	1-8
Лекция 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в расчетах строительных конструкций. Задачи Коши и краевые задачи. Метод Рунге-Кутта, метод конечных разностей.	2	1-8
Лекция 5-7. Применение метода конечных элементов к расчету строительных конструкций. Общий алгоритм статического расчета МКЭ. Стержневые КЭ. МКЭ для континуальных систем.	6	1-8
Лекция 8. Численные методы оптимизации. Постановка задачи оптимального проектирования. Задачи линейного программирования.	2	1-8
Итого	16	

Перечень лабораторных работ

Тема лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторной работе	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	
Работа 1. Определение усилий в стержнях статически определимой фермы.	2	1-8
Работа 2. Решение задач изгиба стержня постоянного сечения.	2	1-8

Работа 3. Расчет МКЭ металлической фермы.	2	1-8
Работа 4. Расчет МКЭ железобетонной многоэтажной рамы.	2	1-8
Работа 5. Статический расчет рамы промышленного здания	2	1-8
Работа 6. Расчет МКЭ железобетонной плиты.	2	1-8
Работа 7. Решение задачи линейного программирования в управлении строительным производством.	2	1-8
Работа 8. Задача о покрытии местности при строительстве объектов.	2	1-8
Итого	16	

Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего Часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании. Физическая и математическая модель. Математические модели задач строительной механики. Численные методы линейной алгебры	22	1-8
Численные методы строительной механики. Метод конечных разностей. Вариационно-разностный метод. Метод конечных элементов. Различные виды и формы МКЭ. Общий алгоритм статического расчета. Стержневые КЭ.	22	1-8
Численные методы систем линейных алгебраических уравнений. Матрицы, действия над матрицами. Прямые, итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений.	22	1-8
Численные методы решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в расчетах строительных конструкций. Задачи Коши и краевые задачи. Метод Рунге-Кутты, метод конечных разностей.	22	1-8
Применение метода конечных элементов к расчету строительных конструкций. Общий алгоритм статического расчета МКЭ. Стержневые КЭ. МКЭ для континуальных систем.	11	1-8
Численные методы оптимизации. Постановка задачи оптимального проектирования. Задачи линейного программирования. Общая постановка задачи. Геометрический смысл линейных неравенств. Симплекс-метод.	11	1-8
Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании. Физическая и математическая модель. Математические модели задач строительной механики. Численные методы линейной алгебры.	11	1-8
Численные методы строительной механики. Метод конечных разностей. Вариационно-разностный метод. Метод конечных элементов. Различные виды и формы МКЭ. Общий алгоритм статического расчета. Стержневые КЭ.	11	1-8
Итого	132	

Расчетно – графическая работа

При выполнении расчетно-графической работы каждому студенту необходимо самостоятельно выполнить ряд задач в соответствии с теоретической программой дисциплины:

1. Численное решение систем линейных алгебраических уравнений.
2. Численное решение дифференциальных уравнение, систем дифференциальных уравнений. Решение краевой задачи на примере сжато-изогнутого стержня.
3. Составление математической модели задачи оптимального проектирования. Решение транспортной задачи.
4. Выполнение статического расчета поперечной рамы каркасного здания с помощью программного комплекса «Лира».

Оформление материала расчетно-графической работы выполняется на листах формата А4 с предоставлением результатов расчета по каждой задаче.

Образовательные технологии

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора, практических занятий, с использованием ПК при проведении расчетов. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежно-го и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
Входной контроль			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Основы численных методов решения задач строительства	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	Тестирование (письменно)
3	Численные методы оптимизации	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Тестирование (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Вопросы к экзамену (письменно)

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в письменной форме.

Перечень вопросов входного контроля

Вопросы входного контроля.

- 1) Численное интегрирование систем дифференциальных уравнений и решение краевых задач на ЭВМ. Проблемы вычислительной устойчивости.
- 2) Вариационный принцип Лагранжа. Метод Рунге.
- 3) Математические основы метода конечных элементов. О точности и сходимости решений по МКЭ.
- 4) Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений большой размерности.
- 5) Расчетные модели строительных конструкций, зданий и сооружений.
- 6) Учет физической, геометрической и других нелинейностей (пластичность металла, ползучесть и трещинообразование железобетона, нелинейная реология грунта; большие перемещения; контактные задачи) при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений
- 7) Особенности решения на ЭВМ задач динамики и устойчивости стержневых систем.
- 8) Вычислительный эксперимент и его роль в решении задач проектирования сооружений.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме тестирования. Тест содержит от 5 вопросов. На выполнение задания отводится 30 минут. Тест – это форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины (терминологический аппарат, основные методы).

Примерный перечень тестовых заданий:

Тестовые задания 1. (Т1)

Вопрос № 1

Дифференциальные уравнения с частными производными имеют число решений :

- а) конечное; б) бесконечное;
- в) зависящее от порядка дифференциального уравнения.

Вопрос № 2

Обыкновенные дифференциальные уравнения имеют число решений :

- а) только конечное ; б) бесконечное;
- в) конечное и зависящее от порядка дифференциального уравнения.

Вопрос № 3

Оператор **FRAME** при создании анимационной картины в системе **MathCAD** определяет:

- а) только полное число кадров; б) только скорость кадров;
- в) полное число кадров и скорость кадров.

Вопрос № 4

Уравнение колебаний закрепленной струны является дифференциальным уравнением:

- а) эллиптического типа; б) параболического типа; в) гиперболического типа.

Вопрос № 5

Встроенные операторы дифференцирования системы MathCAD позволяют производить над функцией:

- а) численные расчеты производных;
- б) аналитические расчеты производных; в) логические расчеты производных.

Тестовые задания 2. (Т2)

Вопрос № 1

Условие сходимости Куранта для решения задачи закрепленной струны содержит:

- а) только шаг дискретизации по времени;
- б) только шаг дискретизации по координате;
- в) шаг дискретизации по времени и шаг дискретизации по координате.

Вопрос № 2

Волновое уравнение имеет простейший вид дифференциального уравнения:

- а) эллиптического типа; б) параболического типа; в) гиперболического типа.

Вопрос № 3

Метод конечных разностей позволяет свести дифференциальное уравнение с частными производными к системе:

- а) интегро-дифференциальных уравнений; б) интегральных уравнений;
- в) алгебраических уравнений.

Вопрос № 4

Основное уравнение, определяющее теплоперенос является дифференциальным уравнением в частных производных:

- а) эллиптического типа; б) параболического типа; в) гиперболического типа.

Вопрос № 5

Геометрия ячейки сетки в методе конечных разностей определяется:

- а) эллипсом; б) треугольником; в) прямоугольником.

Вопрос № 6

Если a — коэффициент, зависящий от упругих свойств закрепленной струны, h — шаг дискретизации по координате, τ — шаг дискретизации по времени, то выражение, определяющее условие сходимости Куранта для решения задачи закрепленной струны имеет вид:

- а) $a \cdot \tau / h > 0$; б) $a \cdot \tau / h < 0$; в) $a \cdot \tau / h = 0$.

Вопрос № 7

Геометрия ячейки сетки в методе конечных разностей определяется:

- а) прямоугольником; б) треугольником; в) кругом.

Критерии оценки тестовых заданий:

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Численное интегрирование систем дифференциальных уравнений и решение краевых задач на ЭВМ. Проблемы вычислительной устойчивости.
2. Вариационный принцип Лагранжа. Метод Рунге.
3. Математические основы метода конечных элементов. О точности и сходимости решений по МКЭ.
4. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений большой размерности.
5. Расчетные модели строительных конструкций, зданий и сооружений.
6. Учет физической, геометрической и других нелинейностей (пластичность металла, ползучесть и трещинообразование железобетона, нелинейная реология грунта; большие перемещения; контактные задачи) при математическом моделировании поведения конструкций, зданий и сооружений
7. Особенности решения на ЭВМ задач динамики и устойчивости стержневых систем.
8. Вычислительный эксперимент и его роль в решении задач проектирования сооружений.

9. Основные численные методы оптимизации. Применение ЭВМ для оптимального проектирования конструкций

10. Программные комплексы для расчета конструкций, зданий и сооружений.
11. Системы автоматизированного проектирования конструкций.
12. Способы моделирования.
13. Алгоритм создания компьютерной модели строительной конструкции.
14. Моделирование работы строительных конструкций и технических систем.
15. Погрешности результатов численного решения задач.
16. Интерполяция и смежные вопросы в строительном проектировании.
17. Приближение табличных функций.
18. Приближенное решение уравнений.
19. Аппроксимация.
20. Метод наименьших квадратов.
21. Сущность метода конечных элементов.
22. Программы, реализующие МКЭ для расчетов
23. Разработка математической модели из плоских КЭ.
24. Обработка результатов моделирования систем.
25. Необходимые исходные данные для моделирования.
26. Граничные условия при моделировании.
27. Разработка математической модели из стержневых КЭ.
28. Разработка модели из объемных КЭ.
29. Протокол выполнения расчета.
30. Результаты расчета. Конструирование.

Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к знаниям
100 - 90	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
89 - 70	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
69 -60	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
<60	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студен-

		там, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. Кашеварова, Г. Г. Численные методы решения задач строительства : учебное пособие : в 2 частях / Г. Г. Кашеварова, Т. Б. Пермякова, М. Е. Лаищева. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2015. — 161 с. [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](http://lanbook.com).

2. Кашеварова, Г. Г. Численные методы решения задач строительства : учебное пособие : в 2 частях / Г. Г. Кашеварова, Т. Б. Пермякова. — Пермь : ПНИПУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2015. — 148 с. [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](http://lanbook.com).

Дополнительная литература

3. Булгаков, В. И. Численные методы в расчетах строительных конструкций : учебно-методическое пособие / В. И. Булгаков. — Тольятти : ТГУ, 2014. — 50 с. [ЭБС Лань \(lanbook.com\)](http://lanbook.com)

Нормативная литература

4. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85.

5. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.

6. СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*.

7. СП 64.13330.2011 "СНиП II-25-80. Деревянные конструкции"(утв. приказом Министерства регионального развития РФ от 28 декабря 2010 г. N 826).

8. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81».

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

- 1) Аудитория для чтения лекций.
- 2) Компьютерный класс, оснащенный всем необходимым для проведения всех видов занятий.
- 3) Лаборатория для проведения лабораторных работ, оснащенная необходимым оборудованием.

Учебно-методические рекомендации для студентов

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце занятия при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка к зачету непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

Методические рекомендации для преподавателей

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце занятия задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по специальности и учебным планам основной образовательной программы.

Рабочую программу составил
Рецензент



к.т.н., доцент Меланич В.М.
к.т.н., доцент Голова Т.А.

Программа одобрена на заседании УМКС 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Председатель учебно-методической комиссии



Меланич В.М.