

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 «Сейсмостойкость сооружений»

### **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

Цель проведения дисциплины «Сейсмостойкость сооружений» является обучение студентов вопросам расчета и проектирования зданий и сооружений с целью обеспечения их сейсмической безопасности с учетом:

- количественной оценки интенсивности землетрясений и достоверной величины сейсмических сил, действующих на здания и сооружения;
- методов оценки степени повреждений, эффективных способов их устранения, мероприятий по восстановлению поврежденных зданий и сооружений.

#### Задачи изучения дисциплины

- знакомство с основами классической механики материальной точки, абсолютно твердого тела и механической системы, методами решения основных задач статики, кинематики и динамики;

- получение знаний, необходимых для изучения общеинженерных и специальных дисциплин;

- использование практических занятий, самостоятельной работы для развития практических навыков применения изучаемых методов при решении конкретных задач.

Приобретение студентами навыков расчётов сложных элементов конструкций, пространственных конструкций, сооружений, деталей машин на прочность, жёсткость и устойчивость.

– сформировать знание о пространственных конструкциях;

– сформировать умение расчета сложных элементов конструкций, деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость.

Теоретические, расчетные и практические приложения дисциплины изучаются в процессе работы над лекционным курсом и самостоятельной работе студента с учебной и технической литературой.

### Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами в результате изучения дисциплин «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Физика», «Математика», «Информатика», «Основания и фундаментов».

#### 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	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,

	полученной информации для решения задач	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-1	Способен использовать знания нормативной базы в области инженерных изысканий, методов проведения инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем	З-ПК-1 Знать: нормативно-техническую и нормативно-методическую документацию, регламентирующую проведение инженерных изысканий и проектирование зданий, сооружений, инженерных систем У-ПК-1 Уметь: выбирать и систематизировать информацию в области инженерных изысканий, проектирования зданий и сооружений, инженерных систем; проводить инженерные изыскания В-ПК-1 Владеть: способами выполнения инженерных изысканий при проектировании зданий, сооружений, инженерных систем
ПК-2	Способен участвовать в проектировании деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования	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; представлять и защищать результаты работ по проектированию, расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций зданий и сооружений В-ПК-2 Владеть: навыками проектирования деталей и конструкций зданий и сооружений на основе вариантного проектирования в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное воспитание	<b>В-18</b> - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения.	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения	1. Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России.

		между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях
--	--	--	---

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 11-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак. часов.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды деятельности (в часах) учебной					Аттеста ция раздела (форма)	Макси мальн ый балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Оценка воздействия землетрясений</b>									
1	1	Землетрясения и причины их возникновения. Оценка интенсивности землетрясения	8	2		2	4		
1	2	Оценка воздействия землетрясения на здания и сооружения	8	2		2	4		
1	3	Объемно-планировочные решения сейсмостойких зданий и сооружений.	10	2		4	4		
1	4	Конструктивные системы сейсмостойких зданий и сооружений.	10	2		4	4	Опрос	10
1	5	Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений.	10	2		4	4		
<b>Обследование зданий после землетрясения</b>									
2	6	Методика обследования последствий зданий и сооружений, пострадавших от землетрясения.	10	2		4	4		
2	7	Инженерный анализ поврежденных зданий и сооружений различных строительных систем.	10	2		4	4		
2	8	Оценка сейсмостойкости инженерных сооружений	8	2		2	4	Опрос	25
2	9	Оценка влияния конфигурации сооружения на сейсмостойкость	4	-			4		
2	10	Расчетно-аналитические оценки сейсмостойкости зданий и сооружений.	6	-		2	4		
2	11	Оценка сейсмической безопасности	4	-			4		
2	12	Анализ экономического ущерба зданиям и сооружениям различных конструктивных систем.	10	-		2	8		
2	13	Оценка экологического ущерба зданиям и сооружениям от землетрясения.	10	-		2	8		
		<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>32</b>	<b>60</b>		<b>35</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>								<b>Зачет</b>	<b>65</b>

### Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Землетрясения и причины их возникновения. Оценка интенсивности землетрясения. Причины землетрясения. Типы сейсмических волн. Амплитуда, скорость, ускорение и максимальное смещение грунта.	2	1-3
Оценка воздействия землетрясения на здания и сооружения. Шкалы сейсмической интенсивности. Международная модифицированная шкала сейсмической интенсивности. Шкала Рихтера. Соотношения амплитуды землетрясений и их сейсмической интенсивности. Сейсмическое районирование.	2	1-3
Объемно-планировочные решения сейсмостойких зданий и сооружений. Анфиладная, галерейная, секционная, зальная и комбинированная системы. Симметрия в плане и разрезе. Размер и количество несущих элементов. Углы зданий.	2	1-3
Конструктивные системы сейсмостойких зданий и сооружений. Конструктивные системы по типу несущих конструкций и характеру статической работы. Конструктивные схемы бескаркасных, каркасных, панельных зданий.	2	1-3
Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. Принцип снижения величины сейсмической волны. Равномерное распределение жесткостей и масс. Монолитность и равнопрочность элементов зданий и сооружений и обеспечение условий, облегчающих развитие в элементах конструкций пластических деформаций, совместной пространственной работы всех несущих конструкций. Антисейсмические мероприятия.	2	1-3
Методика обследования последствий зданий и сооружений, пострадавших от землетрясения. Оперативное и детальное обследование. Метод экспертных оценок состояния несущих и ограждающих конструкций. Количественная оценка физического состояния сооружений по степени повреждения конструкций.	2	1-3
Инженерный анализ поврежденных зданий и сооружений различных строительных систем. Основные виды и причины повреждения оснований, зданий и сооружений основных конструктивных систем. Анализ напряженно-деформированного состояния диафрагм жесткости	2	1-3
Оценка сейсмостойкости инженерных сооружений. Общие сведения о сейсмостойкости специальных сооружений. Сооружения атомных и тепловых электростанций. Транспортные сооружения.	2	1-3
<b>Итого</b>	<b>16</b>	

### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Землетрясения и причины их возникновения. Оценка интенсивности землетрясения. Причины землетрясения. Типы сейсмических волн. Амплитуда, скорость, ускорение и максимальное смещение грунта.	2	1-3
Оценка воздействия землетрясения на здания и сооружения. Типы	2	1-3

зданий и сооружений без антисейсмических усиления. Схемы воздействия сейсмических нагрузок. Силы инерции. Описание сейсмического эффекта.		
Объемно-планировочные решения сейсмостойких зданий и сооружений. Анфиладная, галерейная, секционная, зальная и комбинированная системы. Симметрия в плане и разрезе. Размер и количество несущих элементов. Углы зданий.	4	1-3
Конструктивные системы сейсмостойких зданий и сооружений. Конструктивные системы по типу несущих конструкций и характеру статической работы. Конструктивные схемы бескаркасных, каркасных, панельных зданий.	4	1-3
Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. Принцип снижения величины сейсмической волны. Равномерное распределение жесткостей и масс. Монолитность и равнопрочность элементов зданий и сооружений и обеспечение условий, облегчающих развитие в элементах конструкций пластических деформаций, совместной пространственной работы всех несущих конструкций. Антисейсмические мероприятия.	4	1-3
Методика обследования последствий зданий и сооружений, пострадавших от землетрясения. Оперативное и детальное обследование. Метод экспертных оценок состояния несущих и ограждающих конструкций. Количественная оценка физического состояния сооружений по степени повреждения конструкций	4	1-3
Инженерный анализ поврежденных зданий и сооружений различных строительных систем. Основные виды и причины повреждения оснований, зданий и сооружений основных конструктивных систем. Анализ напряженно-деформированного состояния диафрагм жесткости.	4	1-3
Оценка сейсмостойкости инженерных сооружений. Общие сведения о сейсмостойкости специальных сооружений. Сооружения атомных и тепловых электростанций. Транспортные сооружения.	2	1-3
Оценка влияния конфигурации сооружения на сейсмостойкость. Горизонтальные размеры, высота и форма сооружения. Характер, проектное положение несущих элементов конструкций. Характер взаимодействия различных конструкций сооружений. Влияние перемещения грунтов.	2	1-3
Расчетно-аналитические оценки сейсмостойкости зданий и сооружений. Расчетная методика, использующая адекватную математическую модель здания. Порядок и последовательность определения сейсмической нагрузки. Статический расчет и проверка несущей способности элементов зданий и сооружений	2	1-3
Оценка сейсмической безопасности территории застроек. Понятие о зонах опасности и риска. Факторы непосредственной и дополнительной сейсмической опасности. Системы сейсмической безопасности и методическая база – нормы проектирования.	2	1-3
<b>Итого</b>	<b>32</b>	

#### Задания для самостоятельной работы студентов

Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
Землетрясения и причины их возникновения. Оценка интенсивности землетрясения. Причины землетрясения. Типы сейсмических волн. Амплитуда, скорость, ускорение и максимальное смещение грунта.	4	1-3

Оценка воздействия землетрясения на здания и сооружения. Типы зданий и сооружений без антисейсмических усилений. Схемы воздействия сейсмических нагрузок. Силы инерции. Описание сейсмического эффекта.	4	1-3
Объемно-планировочные решения сейсмостойких зданий и сооружений. Анфиладная, галерейная, секционная, зальная и комбинированная системы. Симметрия в плане и разрезе. Размер и количество несущих элементов. Углы зданий.	4	1-3
Конструктивные системы сейсмостойких зданий и сооружений. Конструктивные системы по типу несущих конструкций и характеру статической работы. Конструктивные схемы бескаркасных, каркасных, панельных зданий.	4	1-3
Основные принципы проектирования сейсмостойких зданий и сооружений. Принцип снижения величины сейсмической волны. Равномерное распределение жесткостей и масс. Монолитность и равнопрочность элементов зданий и сооружений и обеспечение условий, облегчающих развитие в элементах конструкций пластических деформаций, совместной пространственной работы всех несущих конструкций. Антисейсмические мероприятия.	4	1-3
Методика обследования последствий зданий и сооружений, пострадавших от землетрясения. Оперативное и детальное обследование. Метод экспертных оценок состояния несущих и ограждающих конструкций. Количественная оценка физического состояния сооружений по степени повреждения конструкций	4	1-3
Инженерный анализ поврежденных зданий и сооружений различных строительных систем. Основные виды и причины повреждения оснований, зданий и сооружений основных конструктивных систем. Анализ напряженно-деформированного состояния диафрагм жесткости.	4	1-3
Оценка сейсмостойкости инженерных сооружений. Общие сведения о сейсмостойкости специальных сооружений. Сооружения атомных и тепловых электростанций. Транспортные сооруже	4	1-3
Оценка влияния конфигурации сооружения на сейсмостойкость. Горизонтальные размеры, высота и форма сооружения. Характер, проектное положение несущих элементов конструкций. Характер взаимодействия различных конструкций сооружений. Влияние перемещения грунтов.	4	1-3
Расчетно-аналитические оценки сейсмостойкости зданий и сооружений. Расчетная методика, использующая адекватную математическую модель здания. Порядок и последовательность определения сейсмической нагрузки. Статический расчет и проверка несущей способности элементов зданий и сооружений.	4	1-3
Оценка сейсмической безопасности территории застроек. Понятие о зонах опасности и риска. Факторы непосредственной и дополнительной сейсмической опасности. Системы сейсмической безопасности и методическая база – нормы проектирования.	4	1-3
Анализ экономического ущерба зданиям и сооружениям различных конструктивных систем. Методы оценки ущерба от землетрясения. Оценка социально-экономического ущерба территории, социальной инфраструктуре от сейсмического воздействия.	8	1-3
Оценка экологического ущерба зданиям и сооружениям от землетрясения. Зона ущерба, потенциальной опасности и риска. Способы экологической оценки последствий землетрясений	8	1-3
<b>Итого</b>	<b>60</b>	

### 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-практическую 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, 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, рубежного 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 (письменно)
Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости			
2	Оценка воздействия землетрясений	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Опрос (письменно)
3	Обследование зданий после землетрясения	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Опрос (письменно)
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2	Вопросы к зачету (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 устной/письменной форме.

### Перечень вопросов входного контроля

1. Основные понятия в динамике сооружений.
2. Задачи динамики сооружений.
3. Виды динамических нагрузок.
4. Виды механических колебаний.
5. Методы решения динамических задач.
6. Методы динамического равновесия сил.
7. Энергетический метод в задачах динамики сооружений.

8. Статический метод в задачах динамики сооружений.
9. Способ максимальных инерционных сил.
10. Степень свободы при колебаниях.

### **Вопросы к опросу №1**

1. Оценка последствий землетрясений.
2. Оценка эколого-экономического ущерба землетрясения.
3. Методы расчетной оценки сейсмостойкости зданий и сооружений.
4. Прогноз сейсмического риска.
5. Методы усиления конструкций зданий и сооружений, подверженных землетрясением.
6. Расчетно-аналитическая оценка сейсмостойкости зданий и сооружений.
7. Техническая диагностика строительных конструкций сейсмостойких зданий и сооружений.

### **Вопросы к опросу №2**

8. Физические методы обследования конструкций зданий и сооружений.
9. Оценка параметров сейсмической опасности и характеристик разрушительных последствий землетрясений.
  10. Экспертное заключение о сейсмической опасности проектируемых зданий и сооружений.
  12. Оценка сейсмической опасности сооружений АЭС.
  12. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений.
13. Оценка характера и степени разрушения зданий и сооружений при землетрясениях.
14. Оценка способов восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясениями.

### **Вопросы выходного контроля (вопросы к зачету)**

1. Оценка последствий землетрясений.
2. Оценка эколого-экономического ущерба землетрясения.
3. Методы расчетной оценки сейсмостойкости зданий и сооружений.
4. Прогноз сейсмического риска.
5. Методы усиления конструкций зданий и сооружений, подверженных землетрясением.
6. Расчетно-аналитическая оценка сейсмостойкости зданий и сооружений.
7. Техническая диагностика строительных конструкций сейсмостойких зданий и сооружений.
  8. Физические методы обследования конструкций зданий и сооружений.
  9. Оценка параметров сейсмической опасности и характеристик разрушительных последствий землетрясений.
    10. Экспертное заключение о сейсмической опасности проектируемых зданий и сооружений.
    12. Оценка сейсмической опасности сооружений АЭС.
    12. Методы оценки эффективности мероприятий по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений.
  13. Оценка характера и степени разрушения зданий и сооружений при землетрясениях.
  14. Оценка способов восстановления зданий и сооружений, поврежденных землетрясениями.
  15. Оценка последствия землетрясения на территории населенного пункта.
  16. Оценка ущерба от возможных повреждений строительных конструкций зданий и сооружений.
  17. Оценка технико-экономической эффективности ремонтно-восстановительных работ после землетрясений.
  18. Проектирование сейсмостойких зданий и сооружений.
  19. Экспертное заключение о сейсмической опасности проектируемых зданий и сооружений.
  20. Анализ объекта оценки с экологической точки зрения.

### Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на зачете)	Требования к знаниям
100-65	<i>«зачтено» - 35 баллов</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «зачтено» если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.</li> </ul>
64-0	<i>«не зачтено» - 0 баллов</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «не зачтено» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.</li> <li>– Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.</li> </ul>

#### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

##### *Основная литература:*

1. Савин, С. Н. Сейсмобезопасность зданий и территорий : учебное пособие / С. Н. Савин, И. Л. Данилов. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

##### *Дополнительная литература*

2. Материалы и конструкции для строительства и восстановления зданий и сооружений в сейсмических районах : монография / Х. Н. Мажиев, Д. К. Батаев, М. А. Газиев [и др.]. — Грозный : КНИИ РАН, 2014. — 651 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

3. Сейсмозащитные устройства: актуальные проблемы сейсмобезопасности : монография / Н. П. Абовский, И. С. Инжутов, В. Г. Сибгатулин [и др.] ; под редакцией Н. П. Абовского. — Красноярск : СФУ, 2013. — 98 с. ЭБС Лань (lanbook.com).

#### Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

- 1) Аудитория для чтения лекций.
- 2) Компьютерный класс, оснащенный всем необходимым для проведения всех видов занятий.

#### Учебно-методические рекомендации для студентов

##### 1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь 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. 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 занятию. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии 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 практических занятий.

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

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач.

В конце практических работ задать аудитории несколько контрольных вопросов.

Обсудить основные понятия, связанные с темой лабораторной работы.

В процессе проведения лабораторной работы вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в работе.

В конце лабораторной работы 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 планом основной образовательной программы

Рабочую программу составил



к.т.н., доц. Меланич В.М

Рецензент



директор ООО «Техно-строй» Белик А.Е.

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

Председатель учебно-методической комиссии



Меланич В.М.