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

Факультет атомной энергетики и технологий
Кафедра «Атомная энергетика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Техника высоких напряжений»

Направления подготовки
«13.03.02 Электроэнергетика и электротехника»

Основная профессиональная образовательная программа
«Электроснабжение»

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Балаково

Цель освоения дисциплины

Формирование у бакалавров углублённых профессиональных знаний об электрофизических процессах в изоляции электрооборудования, о механизмах развития грозовых и внутренних перенапряжений, о координации изоляции и её проектировании, о методах испытаний и контроля состояния изоляции.

Изучение новейших методов и способов определения и оценки электрической прочности изоляции, надёжности молниезащиты, определения уровня перенапряжений в сетях низкого и высокого напряжения, выбора защитных устройств. Дисциплина изучается в соответствии с профессиональными стандартами:

- 16.147. Специалист по проектированию систем электроснабжения объектов капитального строительства.

Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Общая энергетика», «Эксплуатация систем электроснабжения», «Передача и распределение электрической энергии».

Трудовые функции, которым соответствует выпускник:

- B/02.6. Разработка текстовой и графической частей проектной документации системы электроснабжения объектов капитального строительства.

Знания, полученные по освоению дисциплины, необходимы при выполнении дипломной выпускной работы и для изучения дисциплин: «Эксплуатация систем электроснабжения», «Электроэнергетические системы и сети».

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

профессиональные

Задачи профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования ; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	Электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объекты	ПК-1 Способен принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования	З-ПК-1 Знать: методы разработки технической документации и нормативную базу для составления информационных обзоров, рецензий, отзывов, заключений на техническую документацию У-ПК-1 Уметь: осуществлять взаимодействие с проектными, конструкторскими организациями и организациями изготовителями электро-технического оборудования, выполнять анализ проектной документации В-ПК-1 Владеть: навыками использования типовых проектов и анализ применимости указанного в проекте электро-технического

			оборудования для объекта профессиональной деятельности
Участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования ; проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений	Электрические станции и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем и их объекты	ПК-2 Способен проводить обоснование проектных решений	З-ПК-2 Знать: нормальные, аварийные, послеаварийные и ремонтные режимы работы объектов профессиональной деятельности, допустимые перегрузки по току и температурам; технические характеристики, конструктивные особенности основного оборудования У-ПК-2 Уметь: оперативно принимать и реализовывать решения (в рамках должностных обязанностей); производить анализ проектной документации и выдавать замечания и предложения В-ПК-2 Владеть: навыками обоснования принятых решений на основании требований нормативной документации

Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

Направление/ цели	**Создание условий, обеспечивающих**	**Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин**	**Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность**
Профессиональное воспитание	- формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения **(В18)**	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.	1.Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с ведущими специалистами предприятий экономического сектора города по вопросам технологического лидерства России. 2. Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых рецензируемых научных изданиях

Профессиональное воспитание	- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства **(В20)**	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.	1. Организация научного подхода и чувства «Все в одной команде» через участие студентов в проведении круглых столов и семинаров. 2. Формирование вертикальных связей и формальных правил жизни при проведении студенческих конкурсов

Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподается студентам в 8-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 ак. часа.

Календарный план

№ Раздела	№ Темы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (неделя, форма)	Максимальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
1	1.1	Введение. Цели и задачи данной дисциплины. Основные виды и электрические характеристики внутренней изоляции электроустановок.	72/2	4/1	4/1		65	УО-1	25
2	2.1	Общие закономерности старения внутренней изоляции. Молния как источник грозовых перенапряжений	72/2	2/1	-	4/1	65	УО-2	25
Вид промежуточной аттестации			**144/4**	**6/2**	**4**	**4/2**	**130**	**Экзамен**	**50**

Примечание: собеседование по лабораторным(УО-1) и практическим работам (УО-2)

142/2 – 2 часа вводная лекция в предыдущем семестре

Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**
Тема: Тематика изучения дисциплины 1. Цели и задачи изучения дисциплины 2. Актуальность вопросов изучения дисциплины 3. Общая характеристика внутренних перенапряжений 4. Источники внутренних перенапряжений 5. Разряд вдоль поверхности твердого диэлектрика 6. Электрофизические процессы в газах 7. Лавина электронов и условие самостоятельности разряда. 8. Время разряда и вольт-секундные характеристики 9. воздушных промежутков. 10. Разряд в длинных воздушных промежутках.	2	[1-4]
Лекция 4. Тема Основные виды и электрические характеристики внутренней изоляции электроустановок. 1. Общие свойства внутренней изоляции 2. Кратковременная и длительная электрическая прочность	2	

внутренней изоляции электроустановок 3. Виды внутренней изоляции и материалы, используемые для их изготовления. 4. Зависимость электрической прочности внутренней изоляции от длительности воздействия напряжения.		
Лекция 5. Тема Общие закономерности старения внутренней изоляции 1. Система контроля и диагностика внутренней изоляции 2. “кратковременная электрическая прочность” внутренней изоляции и поведение изоляции при воздействии перенапряжений. 3. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции. 4. Срок службы изоляции 5. Старение изоляции под воздействием частичных разрядов 6. Тепловое старение внутренней изоляции 7. Старение изоляции при механических нагрузках 8. Увлажнение как форма старения изоляции 9. Физика разряда молнии 10. Грозозащита подстанций от волн грозовых перенапряжений, набегающих с линий. 11. Импульсы грозовых перенапряжений, набегающие на подстанцию. 12. Защитные аппараты и устройства. 13. Комбинированные разрядники	2	[1-4]

Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**
Расчет заземлений подстанций	4	[1-4]

Перечень лабораторных работ

Тема лабораторных занятия. Вопросы, отрабатываемые на лабораторных занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**
Снятие зависимости потенциала основания электрооборудования от расстояния до заземлителя	4	[1-4]

Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	**2**	**3**
Диагностика изоляции мощных трансформаторов. Диагностика мощных трансформаторов. Непрерывный контроль состояния по частичным разрядам. Диагностика мощных трансформаторов. Газохроматографический анализ масла и тепловизионный контроль. Современные средства защиты от перенапряжений. Перенапряжения при отключении ненагруженных	65	[1-4]

трансформаторов и линий. Перенапряжения при дуговых замыканиях на землю в системах с изолированной нейтралью. Схемы защиты от внутренних перенапряжений в электропередачах сверхвысокого напряжения.		
Дуговой разряд в технологических процессах. Конструкции плазмотронов и области применения. Сравнение молниезащит подстанций и ЛЭП различных классов напряжения. Молния – как форма газового разряда и плазмы. Стадии формирования и основные электрофизические процессы. Фундаментальные процессы в дуговом разряде. Дуговой разряд как причина аварийных режимов в электроэнергетике.	65	

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Контрольная работа предусматривает расчет параметров электрического поля коронного разряда и расчет генератора импульсных напряжений на основании индивидуальных заданий и исходных данных в соответствии с методическими указаниями [4].

Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом

Образовательные технологии

Реализация освоения данной дисциплины обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам, формируемым по полному перечню дисциплин (модулей) основной образовательной программы. В БИТИ действует компьютерные классы, в которых проводятся занятия по различным дисциплинам направления «Электроэнергетика и электротехника», в том числе и классы обеспечены доступом к сети Интернет для самостоятельной подготовки студентов. На кафедре имеются компьютеры с возможностью работы в специальных программах и доступа к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, к таким как база данных периодических изданий.

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.

Для аттестации обучающихся имеются базы оценочных средств по дисциплине в соответствии с утвержденными учебным планом и рабочей программой, включающие средства поэтапного контроля формирования компетенций (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация), включающие: вопросы для самопроверки, вопросы и задания для самостоятельной работы, рефераты или доклады по темам, тематика курсовых работ, вопросы к зачету, тесты для контроля знаний

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	Изоляция, назначение и изоляционные свойства материалов	З-ПК-1, В-ПК-1, У- ПК-1, З-ПК-2, У- ПК-2, В- ПК-2	вопросы для текущего контроля и по лекциям
3	Способы защиты от перенапряжений и грозовых воздействий	З-ПК-1, В-ПК-1, У- ПК-1, З-ПК-2, У- ПК-2, В- ПК-2	вопросы для текущего контроля и по лекциям
Промежуточная аттестация			
4	Экзамен	З-ПК-1, В-ПК-1, У- ПК-1, З- ПК-2, У- ПК-2, В- ПК-2	Вопросы к экзамену (устно)

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 форме.

Оценочные средства для входного контроля, текущего контроля и промежуточной аттестации (аннотация)

Оценочные средства для входного контроля представляют собой тесты, которые задаются студентам устной форме.

Тестовые вопросы входного контроля по дисциплине

1. Устройство переносного типа для измерений постоянного и переменного токов, напряжения и активного сопротивления.

a) Авометр.
b) Якорь.
c) Энергосистема.
d) Электронно-лучевая трубка.
e) Электронно-лучевой осциллограф.

2. Сопротивление, которое оказывает электрическая цепь (проводник) движущимся в ней электрическим зарядам.

a) Активное электрическое сопротивление.
b) Электронная эмиссия.
c) Электротехника.
d) Электросварка.
e) Электропривод.

3. Значение изменяющейся величины, численно равное амплитуде.

a) Амплитудное значение.
b) Электрон.
c) Электрометр.
d) Электромагнитная индукция.
e) Электромагнит.

4. Устройство для непосредственного излучения и приема радиоволн.

a) Антенна.
b) Электрон.
c) Электрометр.
d) Электромагнитная индукция.
e) Электромагнит.

5. Асинхронная электрическая машина, работающая в двигательном режиме и преобразующая электрическую энергию в механическую.

a) Асинхронный электродвигатель.

b) Электрон.
c) Электрометр.
d) Электромагнитная индукция.
e) Электромагнит.

6. Электронная система автоматического управления, которая не содержит замыкающих и размыкающих контактов в электрических цепях.

a) Бесконтактная система управления.
b) Электроинструмент.
c) Электроизоляционные материалы.
d) Электрическое поле.
e) Электрическая цепь.

7. Механическая мощность, при которой за 1 с совершается работа в 1 Дж.

a) Ватт.
b) Электроинструмент.
c) Электроизоляционные материалы.
d) Электрическое поле.
e) Электрическая цепь.

8. Участок электрической цепи, расположенный между двумя узлами.

a) Ветвь электрической цепи.
b) Электрический ток.
c) Электрический разряд в газе.
d) Электрическая проводимость.
e) Электрическая постоянная.

9. Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе.

a) Воздушные линии и сети.
b) Электрическая машина.
c) Электрическая линия.
d) Электрический диполь.
e) Экс и трон.

10. Единица электрического напряжения, электрического потенциала, разности электрических потенциалов, электродвижущей силы (ЭДС).

a) Вольт.
b) Электрическая машина.
c) Электрическая линия.
d) Электрический диполь.
e) Экс и трон.

Критерии оценки тестовых заданий:

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов (60 %).

В качестве оценочного средства текущего контроля используются устный и выполнение практических и лабораторных заданий, опрос на лекциях.

1. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции.
2. Срок службы изоляции
3. Старение изоляции под воздействием частичных разрядов
4. Тепловое старение внутренней изоляции
5. Старение изоляции при механических нагрузках
6. Увлажнение как форма старения изоляции
7. Физика разряда молнии
8. Грозозащита подстанций от волн грозовых перенапряжений, набегающих с линий.

9. Импульсы грозовых перенапряжений, набегающие на подстанцию.
10. Защитные аппараты и устройства.
11. Комбинированные разрядники
12. Структура распределения зарядов в грозовом облаке.
13. Процессы в облаке с зарядами.
14. Прямой удар молнии в трос в центре пролета
15. Общие принципы защиты ЛЭП
16. Грозозащита подстанций
17. Грозозащита подстанций на напряжение 3–20 кВ
18. Грозозащита подстанций на напряжение 500 кВ
19. Грозозащита вращающихся машин

Для промежуточной аттестации предусмотрены экзаменационные вопросы.

1. Для чего требуется высокое напряжение при передаче электроэнергии?
2. Начальное напряжение ионизации.
3. Режим работы нейтрали. Схема.
4. Развитие грозового разряда.
5. Структура распределения зарядов в грозовом облаке.
6. Процессы в облаке с зарядами.
7. Молниеотводы. Назначение.
8. Стержневые молниеотводы.
9. Упрощенное построение зоны защиты одиночного молниеотвода
10. Тросовые молниеотводы.
11. Вероятность прорыва молнии.
12. Допустимое расстояние между молниеотводом и защищаемым объектом.
13. Заземлители.
14. Порядок устройства заземлителей.
15. Прямой удар молнии в трос в центре пролета ЛЭП.
16. Общие принципы защиты ЛЭП.
17. Грозозащита подстанций.
18. Грозозащита подстанций на напряжение 3–20 кВ.
19. Грозозащита подстанций на напряжение 35–220 кВ.
20. Грозозащита подстанций на напряжение 500 кВ.
21. Грозозащита вращающихся машин
22. Одноступенчатый генератор импульсных напряжений.
23. Связь параметров волны с параметрами схемы.
24. Многоступенчатый ГИН.
25. Генератор постоянного напряжения.
26. Испытания изоляции. Назначение.
27. Методика проведения испытания изоляции.
28. Основными видами повреждений изоляции.
29. Методы повышения надежности изоляции.
30. Испытательные установки высокого постоянного напряжения.
31. Генераторы импульсных напряжений
32. Измерение высоких постоянных напряжений.
33. Общая характеристика защитных мероприятий превентивные меры снижения перенапряжений.
34. Перенапряжения прямого удара молнии.

Шкалы оценки образовательных достижений

Сумма баллов	Оценка (ECTS)	Пятибальная система	Характеристика знаний студентов
90 – 100	A	отлично	“Отлично” - теоретическое содержание курса

			освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85 – 89	B	хорошо	“Очень хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75 – 84	C		“Хорошо” - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65 – 74	D		“Удовлетворительно” - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60 - 64	E	удовлетвори-тельно	“Посредственно” - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	не удовлетворительно	“Неудовлетворительно” - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

По итогам обучения выставляется экзамен

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

Основная литература

1. Малахова, Т. Ф. Техника высоких напряжений. Раздел «Электрофизические процессы в диэлектриках» : учебное пособие / Т. Ф. Малахова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172534— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Голиков, С. П. Судовая техника высоких напряжений и высоковольтное электрооборудование : учебное пособие / С. П. Голиков. — Керчь : КГМТУ, 2016. — 187 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140620— Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

3. Щеглов, Н. В. Электрооборудование высокого напряжения и его эксплуатация : учебное пособие / Н. В. Щеглов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 139 с. — ISBN 978-5-7782-3461-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118171— Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Техника высоких напряжений. (Методическое указание к выполнению контрольной работы). Разуваев А.В. БИТИ, Балаково, 2018, 24 с.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Занятия проводятся в учебной аудитории, предназначенной для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена необходимым оборудованием. Лабораторные занятия проводятся в специализированных лабораториях, оснащенных необходимым оборудованием.

В распоряжении обучающихся студентов имеются электронно-библиотечные системы.

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 практики при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

3. Указания для выполнения лабораторных работ

Соблюдать требования техники безопасности, для чего прослушать необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Получить задание у преподавателя на выполнение лабораторной работы. Изучить методическое указание по ее выполнению. Выполнить предусмотренные измерения и оформить отчет в письменном виде в соответствии с требованиями методических указаний. Отчет сдать на проверку преподавателю и отчитаться устно, отвечая на вопросы преподавателя.

Перед выполнением лабораторной работы провести самостоятельно подготовку к работе изучив основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работы.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться с преподавателем, не допуская по возможности неправильных действий.

Основные результаты экспериментов необходимо зафиксировать в письменном виде.

При сдаче зачета по работе подготовить отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4. 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 практического 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 практике. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на практике с докладами и рефератами.

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

2. Указания для проведения практических занятий

Подготовить теоретические вопросы или задачи, которые должны выполнить студенты вовремя практического занятия. Подготовить список литературных источников, необходимых для выполнения задания и которые студенты могут получить в библиотеке

института. Подготовить перечень интернет-ресурсов, которые помогут в выполнении практического задания. После получения отчет выполнить проверку и на следующем практическом занятии разобрать допущенные ошибки и подсказать, как их необходимо устранить.

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 практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

3. Указания для проведения лабораторных занятий.

Соблюдать требования техники безопасности и проводить необходимые разъяснения о правильности поведения в лаборатории.

Перед выполнением лабораторной работы проверить степень готовности студентов, напомнить и обсудить основные теоретические положения, знание которых необходимо для осмысленного выполнения работ.

Заблаговременно проверить работоспособность лабораторных установок. Наличие методических указаний к проведению лабораторных работ. Подготовить индивидуальное задание по установке режимов работы лабораторных установок для каждого студента, в соответствие со списком студентов.

В процессе выполнения работы следует постоянно общаться со студентами, не допуская по возможности их неправильных действий.

Требовать, чтобы основные результаты экспериментов были зафиксированы студентами в письменном виде.

При приеме зачета по работе требовать отчет о проделанной работе, где должны быть отражены основные результаты и выводы.

4.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 и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Рабочую программу составил: профессор Разуваев А.В.

Рецензент доцент Ефремова Т.А.

Программа одобрена на заседании УМКН 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Председатель учебно-методической комиссии профессор Кобзев Р.А.