

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КРИПТОЛОГИИ И ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ФБИУКС

Протокол № 24/08

от 22.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 27.03.03 Системный анализ и управление

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
4	2	72	30	0	0		42	0	3
Итого	2	72	30	0	0	0	42	0	

АННОТАЦИЯ

Цель дисциплины – получение студентами основополагающих сведений по защите информации в атомной энергетической отрасли при неукоснительном выполнении требований ядерной безопасности и с учетом возрастающей роли России в мировой атомной энергетике.

В курсе рассматриваются следующие основные темы:

- работа энергетических систем и роль в них ядерно-энергетических установок (ЯЭУ),
- ядерно-физические процессы в ядерном реакторе, основные режимы его работы;
- расширенный ядерно-топливный цикл;
- основные положения ядерной безопасности;
- задачи защиты информации в ядерной энергетике;
- история и структура атомной отрасли России.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины заключаются в овладении студентами основами ядерных технологий, необходимыми при решении задач обеспечения информационной безопасности ядерно-энергетических систем, ознакомлении с физикой цепной реакции деления, с принципами управления цепной реакцией и способами его технической реализации.

Курс позволяет углубить понимание студентами проблем ядерной безопасности, дает им представление о международной шкале безопасности и базовых положениях безопасности для основных режимов работы реактора. В курсе большое внимание уделяется ядерно-физическому контролю ядерного реактора, студенты овладевают принципами организации и функционирования автоматизированной системы контроля и управления ядерным реактором, ее информационной базы. Освоение учебной дисциплины позволяет студентам свободно ориентироваться в технических характеристиках основных типов существующих реакторов и реакторных установок.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины необходимо, чтобы студент владел знаниями, умениями и навыками, сформированными в процессе изучения дисциплин:

- «Математика (математический анализ, алгебра, геометрия)»,
- «Основы информационной безопасности»,
- «Общая физика».

Для успешного освоения дисциплины студенты должны уметь применять основные законы общей физики и математические модели защиты информации при решении практических задач, выполнять анализ физических и информационных процессов, происходящих в критически важных системах информационной инфраструктуры.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Теория информации», используются при изучении дисциплин:

- «Надежность, контроль и диагностика вычислительных систем»,
- «Физическая защита объектов информатизации».

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6 [1] – Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии	З-ОПК-6 [1] – знать: стандарты и методики управления изменениями информационной среды; стандарты и методики управления архитектурой организации; методики управления процессами ит, в частности управления изменениями информационной среды; У-ОПК-6 [1] – уметь: выявлять потребности в изменениях информационной среды и работать с заказчиками и пользователями для их выявления; управлять процессами, оценивать и контролировать качество процесса управления изменениями информационной среды; управлять процессами, оценивать и контролировать качество процесса управления изменениями информационной среды; В-ОПК-6 [1] – владеть навыками: организации и мотивации выявления потребностей в изменениях информационной среды; организации процесса управления изменениями информационной среды, вовлечение и привлечение необходимых ресурсов; формирования системы оценки процесса управления изменениями информационной среды, оценка процесса и выполнение управленческих действий по результатам оценки
ОПК-7 [1] – Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов.	З-ОПК-7 [1] – знать: базовые идеи, подходы, методы и результаты прикладной статистики, экспертных оценок, теории принятия решений и экономико-математического моделирования; методы моделирования технологий обеспечения качества, методы классификации, методы принятия решений в условиях неопределенности и риска; У-ОПК-7 [1] – уметь: использовать законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности и применять математический аппарат, методы оптимизации, теории вероятностей, математической статистики, системного анализа для принятия решений в области стратегического и тактического планирования и организации производства; разрабатывать методы и модели создания системы управления процессами планирования производственных ресурсов и производственных мощностей промышленной организации; В-ОПК-7 [1] – владеть навыками: стратегического управления длительными и ресурсоемкими комплексами работ на основе проектно- и программно-ориентированного планирования деятельности организации, бюджетирования и мониторинга хода выполнения проектов и программ; изучения передового отечественного и зарубежного опыта в области стратегического и тактического планирования и

	организации производства, участие в разработке и реализации мероприятий по совершенствованию производственного планирования, внедрению технических и программных средств управления производством
ОПК-8 [1] – Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знания.	З-ОПК-8 [1] – знать: стандарты и методики управления ит-инфраструктурой; стандарты и методики управления процессами ит; У-ОПК-8 [1] – уметь: применять текстовые редакторы для создания и обработки текста; применять табличные процессоры для обработки числовых данных; применять графические редакторы для создания и обработки изображений. В-ОПК-8 [1] – владеть навыками: сбора информации из заданных источников; консолидирования и унификации информации согласно шаблону; проверка корректности итоговых данных .
УКЦ-2 [1] – 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 [1] – 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 [1] – 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 [1] – 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

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков

	безопасности (B23)	информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
--	--------------------	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	16/0/0		25	КИ-8	3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6
2	Второй раздел	9-15	14/0/0		25	КИ-15	3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		30/0/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	3	3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-ОПК-7, У-ОПК-7, В-ОПК-7, 3-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, 3-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2

							В-УКЦ-2
--	--	--	--	--	--	--	---------

* – сокращенное наименование формы контроля

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

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	30	0	0
1-8	Первый раздел	16	0	0
1 - 3	Энергетические системы и ядерно-физические процессы в атомном реакторе. Особенности производства электроэнергии. КИУМ. История возникновения и развития атомной энергетики. Роль атомной энергетики в мировом хозяйстве. Экологические аспекты атомной энергетики. Радиоактивность. Деление ядер. Энергия деления. Осколки деления, их распределение. Запавдывающие нейтроны. Цепная реакция деления. Коэффициент размножения нейтронов.	Всего аудиторных часов		
		6	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Ядерное топливо и ядерный топливный цикл Ядерное горючее. Особенности урана и его распространение в природе. Обогащение урана, способы технической реализации. Технологическая цепочка движения. Замкнутый топливный цикл, его основные характеристики. Воспроизводство ядерного горючего, его техническая реализуемость. Характеристики процесса воспроизводства. Проблемы захоронения ядерных отходов.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 8	Ядерный реактор как объект управления, основные режимы работы реактора Общая схема ядерной энергетической установки (ЯУЭ), физические процессы в ЯУЭ. Классификация ядерных реакторов. Типовая конструкция ядерного реактора. Способы управления цепной реакцией. Реактивность, ее единицы. Движение топлива на АЭС, Минимально контролируемый уровень мощности реактора. Физический и энергетический пуски реактора. Работа на энергетических уровнях мощности. Переход с одного уровня мощности реактора на другой. Останов, плановый и аварийный.	Всего аудиторных часов		
		6	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Второй раздел	14	0	0
9 - 10	Безопасность ядерного реактора и. международная	Всего аудиторных часов		

	шкала ядерных событий Блочный принцип сооружения атомных энергетических объектов География действующих, строящихся и проектируемых АЭС в России и за рубежом. Характер помещений на АЭС, условия труда эксплуатационного персонала Система управления защитой . Правила ядерной безопасности. Сфера применения единой международной шкалы ядерных событий.. Содержание шкалы. Особенности и причины аварий на Чернобыльской АЭС и в Фукусиме.	4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	Источники защищаемой информации на ядерном объекте – измерения и результаты экспериментов Измерительные системы на ядерном реакторе, прямые и косвенные измерения, их особенности. Ядерно-физический контроль. Измерение реактивности. Измерение распределения энерговыделения. Эксперименты во время физического и энергетического пусков, при работе на энергетических уровнях мощности. Построение пусковой кривой.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	Проблема воспроизводства ядерного горючего Особенности реакторов на быстрых нейтронах. Технические характеристики реакторов типа БН, особенности их управления, перспективы развития. Реактор типа БРЕСТ, программа «Прорыв». Необходимое и достаточное условия расширенного воспроизводства ядерного горючего.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Вопросы защиты информации. Доктрина информационной безопасности РФ. Автоматизированные системы, их разновидности, Жизненный цикл автоматизированной системы. Особенности АСУТП на АЭС. Роль автоматизированной системы в обеспечении ядерной безопасности Основные виды угроз АСУТП. Способы и средства защиты информации в них. Оценка соответствия средств защиты информации. Виды процедур соответствия. Методики испытаний. Проблема импортозамещения.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Атомная отрасль России. . История ее возникновения и развития. Роль МИФИ в становлении и развитии отрасли Задачи, решаемые Росатомом, его структура. Тенденции развития. Взаимодействие Росатома с МАГАТЭ. Стабилизирующая роль современной атомной энергетики в геополитике.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации

Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина сформирована как курс лекций, при чтении которых используются современные мультимедийные средства. Для самостоятельной работы студентов используются специально подготовленный конспект лекций и другая рекомендуемая преподавателем учебная литература.

7. 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:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ОПК-6	З-ОПК-6	3, КИ-8, КИ-15
	У-ОПК-6	3, КИ-8, КИ-15
	В-ОПК-6	3, КИ-8, КИ-15
ОПК-7	З-ОПК-7	3, КИ-15
	У-ОПК-7	3, КИ-15
	В-ОПК-7	3, КИ-15
ОПК-8	З-ОПК-8	3, КИ-15
	У-ОПК-8	3, КИ-15
	В-ОПК-8	3, КИ-15
УКЦ-2	З-УКЦ-2	3, КИ-15
	У-УКЦ-2	3, КИ-15
	В-УКЦ-2	3, КИ-15

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	А	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, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	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.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 М 21 Глобальная культура кибербезопасности : , Малюк А.А., Москва: Горячая линия - Телеком, 2018
2. 004 М 21 Комментарии к Доктрине информационной безопасности Российской Федерации. : , Малюк А.А., Полянская О.Ю., Москва: Горячая линия -Телеком, 2018

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Студенты должны своевременно спланировать учебное время для поэтапного и системного изучения данной учебной дисциплины в соответствии с планом лекций и семинарских занятий, графиком контроля знаний.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, активной работы во время семинарских занятий, выполнения всех домашних заданий, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки учебной программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Во время лекций рекомендуется писать конспект. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки.

При необходимости в конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать вопросы по изучаемому материалу.

Лекции нацелены на освещение основополагающих положений теории алгоритмов и теории функций алгебры логики, наиболее трудных вопросов, как правило, связанных с доказательством необходимых утверждений и теорем, призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Конспект лекций для закрепления полученных знаний необходимо просмотреть сразу после занятий. Хорошо отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Можно попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, рекомендуется сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

В процессе изучения учебной дисциплины необходимо обратить внимание на самоконтроль. Требуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам, а также для выполнения домашних заданий, которые выдаются после каждого семинара.

Систематическая индивидуальная работа, постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы курса – залог успешной работы и положительной оценки.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Учебный курс строится на интегративной основе и включает в себя как теоретические знания, так и практические навыки, получаемые студентами в ходе лекций, аудиторных практических занятий, лабораторных и самостоятельных занятий.

Данная дисциплина выполняет функции теоретической и практической подготовки студентов. Содержание дисциплины распределяется между лекционной и практической частями на основе принципа дополняемости: практические занятия, как правило, не дублируют лекции и посвящены рассмотрению практических примеров и конкретизации материала, введенного на лекции. В лекционном курсе главное место отводится общетеоретическим проблемам.

Содержание учебного курса, его объем и характер обуславливают необходимость оптимизации учебного процесса в плане отбора материала обучения и методики его организации, а также контроля текущей учебной работы. В связи с этим возрастает значимость и изменяется статус внеаудиторной (самостоятельной) работы, которая становится полноценным и обязательным видом учебно-познавательной деятельности студентов. При изучении курса самостоятельная работа включает:

- самостоятельное ознакомление студентов с теоретическим материалом, представленным в отечественных и зарубежных научно-практических публикациях;

- самостоятельное изучение тем учебной программы, достаточно хорошо обеспеченных литературой и сравнительно несложных для понимания;

- подготовку к практическим занятиям по тем разделам, которые не дублируют темы лекционной части, а потому предполагают самостоятельную проработку материала учебных пособий.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по данной дисциплине. Преподаватель дает методические рекомендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы, самостоятельной работе и работе на семинарских занятиях.

Автор(ы):

Иваненко Виталий Григорьевич, д.т.н., профессор