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

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № УМС-575/01-1

от 30.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КРИПТОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ (СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ)

Направление подготовки (специальность) — [1] 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

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**
3	5	180	32	0	32		80	0	Э
Итого	5	180	32	0	32	32	80	0	

АННОТАЦИЯ

Формирование принципов построения защищенных компьютерных систем, в том числе критически важных (ядерная энергетика, оборона, космос) компьютерных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины являются изучение принципов построения защищенных компьютерных систем, в том числе критически важных (ядерная энергетика, оборона, космос) компьютерных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины необходимы компетенции, формируемые в результате освоения следующих дисциплин:

ЭВМ и периферийные устройства

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УКЦ-1 [1] – Способен решать исследовательские, научно-технические и производственные задачи в условиях неопределенности, в том числе выстраивать деловую коммуникацию и организовывать работу команды с использованием цифровых ресурсов и технологий в цифровой среде	З-УКЦ-1 [1] – Знать современные цифровые технологии, используемые для выстраивания деловой коммуникации и организации индивидуальной и командной работы У-УКЦ-1 [1] – Уметь подбирать наиболее релевантные цифровые решения для достижения поставленных целей и задач, в том числе в условиях неопределенности В-УКЦ-1 [1] – Владеть навыками решения исследовательских, научно-технических и производственных задач с использованием цифровых технологий
УКЦ-2 [1] – Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 [1] – Знать основные цифровые платформы, технологи и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 [1] – Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 [1] – Владеть навыками самообучения, самооактулизации и саморазвития с использованием различных цифровых технологий

Профессиональные компетенции в соотвествии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача	**Объект или область**	**Код и наименование**	**Код и наименование**

профессиональной деятельности (ЗПД)	**знания**	**профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**индикатора достижения профессиональной компетенции**
производственно-технологической			
Проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов. Разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов. Разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования. Тестирование программных продуктов и баз данных. Выбор систем обеспечения экологической безопасности производства. Проведение испытаний, внедрение и ввод в эксплуатацию разработанных программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование передовых методов оценки качества, надежности и информационной	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.	ПК-2.1 [1] - Способен осуществлять проектирование, создание, применение и эксплуатацию высокопроизводительных вычислительных систем с учетом требований к обеспечению безопасности и защите информации *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.028	З-ПК-2.1[1] - Знать: современные инструментальные средства разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительно программно-аппаратного обеспечения; У-ПК-2.1[1] - Уметь: выбирать и применять современные инструментальные средства разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительно программно-аппаратного обеспечения в соответствии с решаемыми задачами; В-ПК-2.1[1] - Владеть: навыками разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительно программно-аппаратного обеспечения с использованием современных инструментальных средств

безопасности программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий высокотехнологических отраслей экономики.			
Проектирование и применение инструментальных средств реализации программно-аппаратных проектов. Разработка методик реализации и сопровождения программных продуктов. Разработка технических заданий на проектирование программного обеспечения для средств управления и технологического оснащения промышленного производства и их реализация с помощью средств автоматизированного проектирования. Тестирование программных продуктов и баз данных. Выбор систем обеспечения экологической безопасности производства. Проведение испытаний, внедрение и ввод в эксплуатацию разработанных программно-аппаратных	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.	ПК-8.1 [1] - Способен осуществлять проектирование, создание, применение и эксплуатацию высокопроизводительных вычислительных систем, а также создание и применение высокопроизводительных технологий с учетом требований к обеспечению безопасности и защите информации *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.028	З-ПК-8.1[1] - Знать: современные высокопроизводительны технологии и инструментальные средства разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительно программно-аппаратного обеспечения; У-ПК-8.1[1] - Уметь: выбирать и применять современные высокопроизводительны технологии и инструментальные средства разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительно программно-аппаратного обеспечения в соответствии с решаемыми задачами; В-ПК-8.1[1] - Владеть: навыками разработки моделей и компонентов защищенного высокопроизводительно программно-аппаратного обеспечения с использованием современных инструментальных

комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование передовых методов оценки качества, надежности и информационной безопасности программно-аппаратных комплексов, баз данных, информационных систем и автоматизированных систем обработки информации и управления. Использование информационных сервисов для автоматизации прикладных и информационных процессов предприятий высокотехнологических отраслей экономики.			средств и высокопроизводительны технологий
организационно-управленческий			
Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ. Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. Организация в подразделениях работы по совершенствованию, модернизации, унификации компонентов программного, лингвистического и информационного	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы).	ПК-2.2 [1] - Способен организовывать работу по сопряжению аппаратных и программных средств в составе защищенных высокопроизводительных вычислительных систем *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.016	З-ПК-2.2[1] - Знать: действующее законодательство в области информатики и вычислительной техники управления разработкой проектов, цели, принципы, функции, объекты управления проектами, основные инструменты проведения реинжиниринга бизнес-процессов, методы сбора информации, подходы к организации деятельност специфических служб по управлению проектами, основные методологии управления проектами; У-ПК-2.2[1] - Уметь: организовывать работу и руководить коллективам разработчиков в области защищенных

обеспечения и по разработке проектов стандартов и сертификатов. Адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции. Планирование перспективных и конкурентоспособных разработок в области высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения, автоматизированных систем обработки информации и управления и робототехники.	Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.		высокопроизводительны вычислительных систем; В-ПК-2.2[1] - Владеть: навыками организации работы и руководства коллективами разработчиков в области защищенных высокопроизводительны вычислительных систем оценкой эффективности их деятельности
Организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ. Поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты. Организация в подразделениях работы по совершенствованию, модернизации, унификации компонентов	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети. Автоматизированные системы обработки информации и управления. Системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий. Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы,	ПК-8.2 [1] - Способен организовывать работу по сопряжению аппаратных и программных средств в составе защищенных высокопроизводительных вычислительных систем, а также применению высокопроизводительных технологий *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.016	З-ПК-8.2[1] - Знать: действующее законодательство в области информатики и вычислительной техники управления разработкой проектов, цели, принципы, функции, объекты управления проектами, основные инструменты проведения реинжиниринга бизнес-процессов, методы сбора информации, подходы к организации деятельност специфических служб по управлению проектами, основные методологии управления проектами; У-ПК-8.2[1] - Уметь: организовывать работу и

программного, лингвистического и информационного обеспечения и по разработке проектов стандартов и сертификатов. Адаптация современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции. Планирование перспективных и конкурентоспособных разработок в области высокопроизводительного защищенного программно-аппаратного обеспечения, автоматизированных систем обработки информации и управления и робототехники.	программные комплексы и системы). Математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.		руководить коллективам разработчиков в области защищенных высокопроизводительны вычислительных систем технологий; В-ПК-8.2[1] - Владеть: навыками организации работы и руководства коллективами разработчиков в области защищенных высокопроизводительны вычислительных систем технологий с оценкой эффективности их деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	3 Семестр						
1	Защита информации от умышленных и случайных деструктивных воздействий	1-8	16/0/16		25	КИ-8	З-ПК-2.1, У-ПК-2.1,

							В-ПК-2.1, З-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, З-ПК-8.1, У-ПК-8.1, В-ПК-8.1, З-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
2	Основы теории, применения и оценки качества генераторов псевдослучайных чисел (ГПСЧ)	9-16	16/0/16		25	КИ-16	З-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-

							2.1, З-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, З-ПК-8.1, У-ПК-8.1, В-ПК-8.1, З-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1, В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-2, В-УКЦ-2
	Итого за 3 Семестр		32/0/32		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	Э	В-УКЦ-1, З-УКЦ-2, У-УКЦ-

							2, В-УКЦ-2, З-ПК-2.1, У-ПК-2.1, В-ПК-2.1, З-ПК-2.2, У-ПК-2.2, В-ПК-2.2, З-ПК-8.1, У-ПК-8.1, В-ПК-8.1, З-ПК-8.2, У-ПК-8.2, В-ПК-8.2, З-УКЦ-1, У-УКЦ-1

* – 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
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	3 Семестр	32	0	32
1-8	**Защита информации от умышленных и случайных деструктивных воздействий**	16	0	16
1	**Введение в стохастическую информатику** Функции ГПСЧ в задачах защиты информации. Функции хеш-генераторов в задачах защиты информации. Парольные системы разграничения доступа. Контроль целостности информации.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	0 0	2 0
2 - 3	**Универсальная защита информации, пересылаемой по каналу связи** Введение в теорию помехоустойчивого кодирования. Модель двоичного симметричного канала. (n, k)-коды. (7, 4)- код Хэмминга. Минимальное кодовое расстояние. задачи защиты информации, требующие решения при передаче данных по каналу связи. Стохастическое кодирование Осмоловского. Преобразованный канал связи. Пример стохастического (8, 4)-кода.	Всего аудиторных часов 4 Онлайн 0	0 0	4 0
4	**Самотестирование цифровых устройств на БИС.** Неуправляемость и ненаблюдаемость. Вероятностное тестирование. Контроль целостности с использованием CRC-кодов. Достоверность контроля целостности информации. Условие пропуска искажений. Метод сквозного сдвигового регистра IBM. Метод самостестирования фирмы Storage Technologies.	Всего аудиторных часов 2 Онлайн 0	0 0	2 0
5 - 8	**Вероятностные криптосистемы** Криптосистема Эль-Гамаля. Электронная подпись Эль-Гамаля. Криптосистема RSA-OAEP. Вероятностное гибридное шифрование. Вероятностное аутентификационное шифрование. Вероятностная электронная подпись.	Всего аудиторных часов 8 Онлайн 0	0 0	8 0
9-16	**Основы теории, применения и оценки качества генераторов псевдослучайных чисел (ГПСЧ)**	16	0	16
9 - 11	**Основы теории ГПСЧ** Классификация ГПСЧ. Требования к качественному ГПСЧ. Оценка статистической безопасности ГПСЧ. Хеш-генераторы. Требования к качественной хеш-функции. Модель Random Oracle. Хеш-функции на основе блочных шифров. Конструкция Меркля-Дамгарда. Конструкция Sponge. Хеш-функции Keccak и Стрибог.	Всего аудиторных часов 6 Онлайн 0	0 0	6 0
12 - 14	**Основы теории ГПСЧ** ГПСЧ, функционирующие в конечных полях. Двоичные и недвоичные генераторы М-последовательностей. Двоичные и недвоичные генераторы (М + 1)-последовательностей. Двоичные генераторы (М - 1)- и (М - 3)-последовательностей. Недвоичные генератоы (М - p + 1)-последовательностей (p = qn, q - простое, n -	Всего аудиторных часов 6 Онлайн 0	0 0	6 0

	натуральное). ГПСЧ с самоконтролем. ГПСЧ и хеш-генераторы на основе 2D и 3D стохастических преобразований.			
15 - 16	**Теория полей Галуа** Расширения конечных полей. Поля GF(pn). Алгоритм поиска примитивных элементов поля. Вычисления в конечных полях.	Всего аудиторных часов		
		4	0	4
		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

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	**Темы занятий / Содержание**
	3 Семестр
2	**Стохастические (n, k, q)-коды** Стохастические (n, k, q)-коды
4	**Криптосистема Шамира. Криптосистема Эль-Гамаля.** Криптосистема Шамира. Криптосистема Эль-Гамаля.
6	**Электронная подпись Эль-Гамаля.** Электронная подпись Эль-Гамаля.
8	**R-блоки.** R-блоки.
10	**Криптографические бэкдоры.** Криптографические бэкдоры.
12 - 14	**ГПСЧ, функционирующие в конечных полях.** ГПСЧ, функционирующие в конечных полях.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

6. 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)**
ПК-8.1	З-ПК-8.1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-8.1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-8.1	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-8.2	З-ПК-8.2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-8.2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-8.2	Э, КИ-8, КИ-16
УКЦ-1	З-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-1	Э, КИ-8, КИ-16
УКЦ-2	З-УКЦ-2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УКЦ-2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УКЦ-2	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-2.1	З-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.1	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-2.2	З-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-2.2	Э, КИ-8, КИ-16

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»*	A	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*»	B	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		C	
70-74		D	
65-69	3 – «*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.
60-64		E	
Ниже 60	2 – «*неудовлетворительно*»	F	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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Г 55 Введение в теоретико-числовые методы криптографии : , Санкт-Петербург: Лань, 2022

2. ЭИ И 20 Генераторы псевдослучайных чисел на регистрах сдвига с линейными и нелинейными обратными связями : Учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2021

3. ЭИ И20 Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях : учебное пособие для вузов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

4. ЭИ Р17 Разрушающие программные воздействия : учебно-методическое пособие для вузов, ред. М. А. Иванов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ш76 Секреты и ложь : Безопасность данных в цифровом мире, Б. Шнайер, М.и др.: Питер, 2003

2. 0 М24 Современная криптография : теория и практика, В. Мао, Москва [и др.]: Вильямс, 2005

3. 004 И20 Криптографические методы защиты информации в компьютерных системах и сетях : учебное пособие для вузов, М. А. Иванов, И. В. Чугунков ; ред. : М. А. Иванов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

4. 519 С13 Введение в алгебраические коды : учебное пособие, Ю. Л. Сагалович, Москва: ИППИ, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Указания для прослушивания лекций

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

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

2. Указания для проведения лабораторного практикума

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

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.

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

3. Указания по выполнению самостоятельной работы

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Указания для проведения лекций

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

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

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

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

2. Указания для проведения лабораторного практикума

На первом занятии рассказать о лабораторном практикуме в целом (о целях практикума, инструментальных средствах для выполнения лабораторных работ, о порядке отчета по лабораторным работам), провести инструктаж по технике безопасности при работе в лаборатории.

Для выполнения каждой лабораторной работы студентам выдавать индивидуальные задания.

При принятии отчета по каждой лабораторной работе обязательно побеседовать с каждым студентом, задавая контрольные вопросы, направленные на понимание изучаемой в лабораторной работе проблемы.

По каждой работе фиксировать факт выполнения и ответа на контрольные вопросы.

Общий зачет по практикуму должен включать все зачеты по каждой лабораторной работе в отдельности.

Задания на каждую следующую лабораторную работу студенту выдавать по мере выполнения и сдачи предыдущих работ.

Автор(ы):

Иванов Михаил Александрович, д.т.н., профессор

Рецензент(ы):
Чугунков И.В.