



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

03.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ КИБЕР ФИЗИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Направление подготовки (специальность)

11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль/специализация) программы

Промышленная электроника Индустрии 4.0

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Информатики и информационной безопасности
Курс	1
Семестр	1

Магнитогорск
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и нанoeлектроника (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 959)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности
22.01.2026, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.И. Баранкова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

Согласовано:

Зав. кафедрой Электроники и микроэлектроники

 Д.Ю. Усатый

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ИиИБ, канд.техн.наук  С.С. Холодилов

Рецензент:

Проректор по цифровизации, канд. техн. наук

 К.К. Рубан

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.И. Баранкова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 – 2028 учебном году на заседании кафедры Информатики и информационной безопасности

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.И. Баранкова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- изучение основных направлений деятельности по обеспечению информационной безопасности киберфизических систем (КФС), основных понятий в области информационной безопасности КФС;
- изучение основных угроз, уязвимостей, рисков в области информационной безопасности КФС и получение умений и навыков их анализа и предотвращения;
- изучение и получение навыков применения технологий и механизмов противодействия сетевым атакам;
- изучение основных требований нормативно-правовых документов по обеспечению безопасности КФС;
- изучение и практическое применение особенностей проектирования систем безопасности киберфизических систем.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Информационная безопасность кибер физических систем входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и компетенции, формируемые предыдущим уровнем подготовки — бакалавриатом и/или специалитетом.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Производственная-преддипломная практика
- Производственная - научно-исследовательская работа
- Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
- Элементы систем АСУ ТП для Индустрии 4.0
- Системы сбора, обработки и передачи данных
- Интерфейсы и протоколы передачи данных

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационная безопасность кибер физических систем» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен разрабатывать инновационные схмотехнические решения для составных частей радиоэлектронных средств различного функционального назначения.
ПК-2.1	Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации
ПК-2.2	Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого радиоэлектронного средства
ПК-2.3	Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 58,05 акад. часов;
- аудиторная – 57 акад. часов;
- внеаудиторная – 1,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 121,95 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Киберфизические системы								
1.1 Общее представление о киберфизических системах. АСУ ТП. Интернет вещей - IoT и IIoT системы. SCADA – системы.	1	2		4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию	Аудиторная контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
1.2 Интерфейсы киберфизических систем. Проводные интерфейсы RS – 232, RS – 422, RS – 485, Microlan. Беспроводные интерфейсы Wi-Fi, ZigBee, GSM, WiMax, NFC.		3		4	10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию	Аудиторная контрольная работа Рубежный контроль	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

1.3 Стандарты, платформы и технологии IoT. Архитектура IoT и PoT систем. LoRaWan, LTE-M, Sigfox, NB-IoT, BLE, Z-Wave - краткая характеристика и особенностей распространения радиосигнала.		6		12	20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию	Аудиторная контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		11		20	40			
2. Информационная безопасность киберфизических систем								
2.1 Обеспечение безопасности сетевой инфраструктуры киберфизических систем	1	2		4	20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию	Аудиторная контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.2 Защита информации КФС от несанкционированного доступа		3		8	20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию	Аудиторная контрольная работа	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2.3 Методы безопасного управления изменениями в ПО и сетевом оборудовании объектов КФС		3		6	41,95	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы, работа с материалами образовательного портала и ЭБС. Подготовка к практическому занятию	Аудиторная контрольная работа Рубежный контроль	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу		8		18	81,95			
Итого за семестр		19		38	121,95		зачёт	
Итого по дисциплине		19		38	121,95		зачет	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются:

1) Традиционная технология, включающая в себя объяснение преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение заданий по методическим указаниям. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются:

1) Традиционная технология, включающая в себя объяснение преподавателя на лекциях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение заданий по методическим указаниям. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

а) Вводная лекция – для целостного представления об учебном предмете и анализа учебно-методической литературы;

б) Обзорные лекции – для систематизации научных знаний на высоком уровне с использованием ассоциативных связей в процессе представления и осмысления информации;

в) Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя);

г) Семинар – беседа преподавателя и обучающихся, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы;

е) Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму;

ф) Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2) Разделно-компетентностная технология, включающая в себя жесткое структурирование содержания учебного материала, сопровождающаяся обязательными блоками домашних заданий, контрольных работ и тестированием по каждой теме содержания курса. Формы учебных занятий с использованием Разделно-компетентностной технологии:

а) Кейс-методы – для овладения системой знаний и умений и творческого их использования в профессиональной деятельности и самообразовании; для квалифицированного и независимого решения профессиональных задач; для ориентации в многообразии учебных программ, пособий, литературы и выбора наиболее эффективных в применении к конкретной ситуации; для осуществления саморефлексии для дальнейшего профессионального, творческого роста и социализации личности.

3) Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды. Формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

а) Case-study – для анализа реальных проблемных ситуаций и поиска лучших вариантов решений, разбор результатов тематических контрольных работ, анализ

ошибок, совместный поиск вариантов рационального решения проблемы.

б) Методы ИТ – для применения компьютеров в процессе освоения дисциплины и доступа к ЭОР кафедры и Интернет-ресурсам.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Котенко, В. В. Технологии информационного анализа пользовательского уровня телекоммуникационных систем : учебное пособие / В. В. Котенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. - 194 с. - ISBN 978-5-9275-3176-9. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1088143> (дата обращения: 01.02.2026)

2. Защита информации : учеб. пособие / А.П. Жук, Е.П. Жук, О.М. Лепешкин, А.И. Тимошкин. - 3-е изд. - Москва : РИОР: ИНФРА-М, 2019. - 400 с. - (Высшее образование). - DOI: <https://doi.org/10.12737/1759-3>. - ISBN 978-5-16-106478-8. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1018901> (дата обращения: 01.02.2026)

б) Дополнительная литература:

1. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2020. - 188 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/13342. - ISBN 978-5-16-011476-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1124327> (дата обращения: 01.02.2026)

2. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-2648-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1021664> (дата обращения: 01.02.2026)

в) Методические указания:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ. (Приложение 1.)
2. Методические указания по выполнению внеаудиторных самостоятельных работ. (Приложение 2.)

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Oracle Virtual Box	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS SQL Server Management Studio	свободно распространяемое ПО	бессрочно
NotePad++	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio 2017 Community Edition	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
PuTTY	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Ред ОС	Сертификат №01-04\22 от 06.05.2022	06.05.2025
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-165-23 от 27.03.2023	27.03.2025
Linux Calculate	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
PostgreSQL	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MariaDB	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
база данных патентного поиска - база данных Orbit	https://www.orbit.com/
Информационная система - Банк данных угроз	https://bdu.fstec.ru/
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-i-informatsii
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	https://archive.neicon.ru/xmlui/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная	https://www.nature.com/siteindex
Международная база полнотекстовых журналов	http://link.springer.com/
Университетская информационная система	https://uisrussia.msu.ru
Федеральный образовательный портал –	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru

Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории:

- Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Компьютерные классы:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лаборатория защищенных автоматизированных систем:

- Комплект типового учебного оборудования "Сенсор сети zigbee в системе автоматического управления"

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- Персональные компьютеры с ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По дисциплине «Информационная безопасность кибер физических систем» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для обучающегося

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала; выполнения домашних заданий, подготовки к аудиторным контрольным работам и выполнения домашних заданий с консультациями преподавателя.

Примерные задания и вопросы по темам:

1. Типовая архитектура АСУ ТП.
2. Архитектура Интернета вещей
3. Scada системы, описание, принципы функционирования, протоколы.
4. Что такое модуляция сигнала и зачем она нужна, привести виды модуляции, применяемые в радиосигналах.
5. Опишите протокол RS – 232, назначение, реализация, особенности.
6. Опишите протокол RS – 422, назначение, реализация, особенности.
7. Опишите протокол RS – 485, назначение, реализация, особенности.
8. Сети microlan, назначение, реализация, особенности.
9. Опишите протокол Zigbee, назначение, реализация, особенности.
10. Опишите системы передачи данных Wi-Fi, назначение, реализация, особенности.
11. Опишите системы передачи данных GSM, назначение, реализация, особенности.
12. Опишите системы передачи данных NFC, назначение, реализация, особенности.
13. Опишите системы передачи данных WiMax, назначение, реализация, особенности.
14. Опишите функции 12-уровневой логической модели для систем IoT. Сравните 7-уровневую модель OSI с 12-уровневой моделью построения систем IoT.
15. Опишите работы системы LoRaWan, назначение, реализация, особенности.
16. Опишите принципы передачи данных на расстояние, проводные, беспроводные, модуляция, кодирование.
17. В чем преимущества использования протокола Modbus? Какие можно выделить недостатки?
18. Сколько устройств можно подключить к одному приемнику при использовании узкополосной модуляции на одном канале в LPWAN и по какой причине?
19. Опишите принцип работы Bluetooth. Нарисуйте топологию сети Bluetooth Mesh.
20. Опишите основную идею протокола MQTT.
21. Какими способами можно уменьшить энергопотребление микропроцессора?
22. Опишите способы экономии энергии конечных устройств интернета вещей.
23. В чем отличие статического и динамического потребления в CMOS-технологии?
24. Каковы преимущества использования аппаратных таймеров?
25. Оцените протоколы передачи данных с точки зрения энергоэффективности.

26. Опишите общую архитектуру безопасности IoT.
27. Аспекты безопасности на уровне устройства.
28. Аспекты безопасности на уровне полевого маршрутизатора.
29. Аспекты безопасности на уровне облачного шлюза
30. Аспекты безопасности на уровне приложений.
31. Способы обеспечения безопасности при передаче данных IoT по беспроводным сетям.
32. Моделирование угроз в системе IoT, архитектура безопасности Azure IoT
33. Модель угроз STRIDE.
34. Методы безопасного управления сетевым оборудованием.
35. Защита от НСД в киберфизических системах.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Компетенция/ Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-2 Способен разрабатывать инновационные схемотехнические решения для составных частей радиоэлектронных средств различного функционального назначения	
ПК-2.1 Способен определить режимы работы и условия эксплуатации радиоэлектронных средств и составных частей, подлежащих модернизации	4. Что такое модуляция сигнала и зачем она нужна, привести виды модуляции, применяемые в радиосигналах. 5. Опишите протокол RS – 232, назначение, реализация, особенности. 6. Опишите протокол RS – 422, назначение, реализация, особенности. 7. Опишите протокол RS – 485, назначение, реализация, особенности. 9. Опишите протокол Zigbee, назначение, реализация, особенности. 10. Опишите системы передачи данных Wi-Fi, назначение, реализация, особенности. 11. Опишите системы передачи данных GSM, назначение, реализация, особенности. 12. Опишите системы передачи данных NFC, назначение, реализация, особенности. 13. Опишите системы передачи данных WiMax, назначение, реализация, особенности. 15. Опишите работы системы LoRaWan, назначение, реализация, особенности. 16. Опишите принципы передачи данных на расстояние, проводные, беспроводные, модуляция, кодирование. 19. Опишите принцип работы Bluetooth. Нарисуйте топологию сети Bluetooth Mesh. 21. Какими способами можно уменьшить энергопотребление микропроцессора? 23. В чем отличие статического и динамического потребления в CMOS-технологии? 24. Каковы преимущества использования аппаратных таймеров?
ПК-2.2 Способен экспертно оценивать ТЗ на проектирование модернизируемого	1. Типовая архитектура АСУ ТП. 2. Архитектура Интернета вещей 3. Scada системы, описание, принципы функционирования, протоколы.

Компетенция/ Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
радиоэлектронного средства	4. Что такое модуляция сигнала и зачем она нужна, привести виды модуляции, применяемые в радиосигналах. 27. Аспекты безопасности на уровне устройства. 28. Аспекты безопасности на уровне полевого маршрутизатора. 29. Аспекты безопасности на уровне облачного шлюза 30. Аспекты безопасности на уровне приложений. 31. Способы обеспечения безопасности при передаче данных IoT по беспроводным сетям. 32. Моделирование угроз в системе IoT, архитектура безопасности Azure IoT 33. Модель угроз STRIDE. 34. Методы безопасного управления сетевым оборудованием. 35. Защита от НСД в киберфизических системах.
ПК-2.3 Разрабатывает архитектуру, функциональные, структурные и принципиальные схемы изделий Интернета вещей (IoT)	26. Опишите общую архитектуру безопасности IoT. 27. Аспекты безопасности на уровне устройства. 28. Аспекты безопасности на уровне полевого маршрутизатора. 29. Аспекты безопасности на уровне облачного шлюза 30. Аспекты безопасности на уровне приложений. 31. Способы обеспечения безопасности при передаче данных IoT по беспроводным сетям. 32. Моделирование угроз в системе IoT, архитектура безопасности Azure IoT 33. Модель угроз STRIDE. 34. Методы безопасного управления сетевым оборудованием. 35. Защита от НСД в киберфизических системах.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся должен показать высокий или средний уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач;

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать навыки решения типовых задач.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах или специализированных лабораториях с целью получения практических умений для формирования и развития профессиональных навыков и соответствующих компетенций по дисциплине. При подготовке к выполнению заданий лабораторной работы используйте лекции, справочный материал программного обеспечения, рекомендованную литературу и цифровые образовательные ресурсы соответствующих методических материалов, размещенных в сети Интернет или локальной сети университета. Перед выполнением лабораторной работы необходимо получить свой вариант индивидуального задания у преподавателя. Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, внимательно прочтите рекомендации к ее выполнению. Ознакомьтесь с перечнем рекомендуемой литературы, повторите теоретический материал, относящийся к теме работы. Ответьте на контрольные вопросы, выполните задания для самостоятельного выполнения. По результатам лабораторной работы предоставляется отчет. Отчет к лабораторным работам должен содержать:

- название лабораторной работы;
- цель и задачи работы;
- краткие теоретические сведения;
- задания по лабораторной работе;
- ход работы - описание последовательности действий при выполнении работы;
- выводы или результаты.

Результаты выполнения лабораторной работы могут быть представлены в электронном варианте или распечатанные. Результаты выполнения заданий лабораторной работы можно сохранить на образовательном портале в личном кабинете и использовать при подготовке к экзамену.

Защита работы и результаты оценивания.

Защита проводится в два этапа:

1. Демонстрируются результаты выполнения задания. В случае выполнения лабораторной работы, предусматривающей разработку программы, при помощи тестового примера доказывается, что результат, получаемый при выполнении программы, является правильным.

2. Для защиты работы студенту необходимо ответить на дополнительные вопросы преподавателя. Каждая лабораторная работа оценивается определенным количеством баллов исходя из 5-бальной системы оценок.

Лабораторная работа считается выполненной и защищенной, если выполнены все задания и даны правильные ответы преподавателю на заданные вопросы. Лабораторная работа считается выполненной и незащищенной, если выполнены все задания, но полученные результаты являются неверными или не даны правильные ответы преподавателю на заданные вопросы и ответы были не полные. Обучающемуся, не выполнившему в полном объеме все задания лабораторной работы, или пропустившему по уважительной причине лабораторную работу, необходимо выполнить ее самостоятельно в компьютерном классе или специализированной лаборатории, результаты выполненной работы сохранить на съемном накопителе или на образовательном портале. Результаты предоставить в сроки, указанные преподавателем вместе с отчетом, демонстрацией

полученных результатов в компьютерном классе (или специализированной лаборатории) или предоставлением материалов на электронном образовательном ресурсе.

Правила по технике безопасности для обучающихся при проведении лабораторных работ:

1. Лабораторные работы проводятся под наблюдением преподавателя. К выполнению лабораторных работ студенты допускаются только после прослушивания инструктажа по технике безопасности и противопожарным мерам.

2. Обучающийся должен строго выполнять правила техники безопасности и санитарно-гигиенические нормы при работе в компьютерных классах или специализированных лабораториях университета.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВНЕАУДИТОРНЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Общие положения

Настоящие методические указания предназначены для организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов и оказания помощи в самостоятельном изучении теоретического и реализации компетенций обучаемых.

Данные методические указания не являются учебным пособием, поэтому перед началом выполнения самостоятельного задания следует изучить соответствующие разделы лекционных занятий, материалов образовательного портала, разделов основной и дополнительной литературы, представленных в пункте 8. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)» данной РПД.

Цели и задачи самостоятельной работы

Цель самостоятельной работы – содействие оптимальному усвоению учебного материала обучающимися, развитие их познавательной активности, готовности и потребности в самообразовании.

Задачи самостоятельной работы:

- повышение исходного уровня владения информационными технологиями;
- углубление и систематизация знаний;
- постановка и решение стандартных задач профессиональной деятельности;
- развитие работы с различной по объему и виду информацией, учебной и научной литературой;
- практическое применение знаний, умений;
- самостоятельно использование стандартных программных средств сбора, обработки, хранения и защиты информации
- развитие навыков организации самостоятельного учебного труда и контроля за его эффективностью.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы и формы контроля и время на выполнение каждого вида самостоятельной работы указаны в пункте 4. «Структура и содержание дисциплины» данной РПД.

Порядок выполнения

При выполнении текущей внеаудиторной самостоятельной работы обучающемуся следует придерживаться следующего порядка действий:

- 1) внимательно изучить соответствующие теоретические разделы дисциплины, пользуясь материалами (лекционными, презентационными, аудио-визуальными):
 - а) предоставляемыми преподавателем на лекционных занятиях;
 - б) предоставляемыми преподавателем в рамках электронных образовательных курсов;
 - с) содержащимися в учебниках и учебных пособиях ЭБС (электронно-библиотечных систем), электронных каталогов университета и интернет-ресурсов.
- 2) Подробно разобрать типовые примеры решения задач, рассмотренные в рамках аудиторной контактной работы с преподавателем.
- 3) Применить полученные теоретические знания и практические навыки к решению индивидуальных заданий, к прохождению компьютерных тестирований.
- 4) При необходимости, сформировать перечень вопросов, вызвавших затруднения в процессе самостоятельной работы. Обсудить возникшие вопросы со студентами группы, в рамках командно-проектной работы, и с преподавателем, в рамках

консультационной помощи, реализованной либо в контактной форме, либо средствами информационно-образовательной среды ВУЗа.

Критерии оценки внеаудиторных самостоятельных работ

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы.

В качестве форм текущего контроля по дисциплине используются: индивидуальные задания, аудиторские контрольные работы, компьютерное тестирование.

Максимальное количество баллов обучающийся получает, если:

- выполняет индивидуальные задания в соответствии со всеми заявленными требованиями;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать рациональность решения текущей задачи.;
- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую теоретический раздел;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

50~85% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 70% от полного), но правильно выполнено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

36~50% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 50% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

35% и менее от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (менее 50% от полного) изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки. В "0" баллов преподаватель вправе оценить выполненное обучающимся задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы или не было представлено для проверки.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий внеаудиторной самостоятельной работы составляет рейтинговый показатель обучающегося. Рейтинговый показатель обучающегося влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.

Показатели и критерии оценивания полученных знаний представлены в пункте 7.6) «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации» данной РПД.