

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ВМК МГУ,

Академик *И.А. Соколов*

«14» сентября 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Анализ информационных технологий
Information technology analysis

Программа (программы) подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

102.01.00.112-фмн-кфап, 102.01.00.122-фмн-кмф, 102.01.00.122-фмн- кски,
102.01.00.235-фмн- кски, 102.01.00.112-фмн-ком, 102.01.00.122-фмн-кани
102.01.00.112-фмн-кса, 102.01.00.122-фмн- кса, 102.01.00.112-фмн- кндсипу,
102.01.00.122-фмн- кндсипу, 102.01.00.114-фмн- кмс, 102.01.00.115-фмн- кммп
102.01.00.115-фмн- кмк, 102.01.00.123-фмн- кмк, 102.01.00.116-фмн- квтм,
102.01.00.122-фмн- квтм, 102.01.00.116-фмн- квм, 102.01.00.122-фмн- квм, 102.01.00.122-фмн- коу,
102.01.00.112-фмн- коу, 102.01.00.123-фмн- кио, 102.01.00.122-фмн- кио, 102.01.00.235-фмн- киит,
102.01.00.235-фмн-каскв, 102.01.00.235-фмн- ксп, 102.01.00.235-фмн- киб,
102.01.00.236-фмн-киб, 102.01.00.235-фмн-кая

Москва 2022

И.А. Соколов

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Приказом Ректора МГУ №1216 от 24 ноября 2021 года «Об утверждении Требований к основным программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, самостоятельно устанавливаемых Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова»

1. Краткая аннотация:

Название дисциплины Анализ информационных технологий

Цель изучения дисциплины – В курсе рассматриваются научно-методические основы и система стандартов области ИТ.

2. Уровень высшего образования – аспирантура

3. Научная специальность 2.3.5 - Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей. область науки: Физико-математические науки.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре Программы аспирантуры: элективный курс.

5. *Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, всего 108 часов, из которых 40 часов составляет контактная работа студента с преподавателем (36 часов занятия лекционного типа, 4 часов мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 68 часов составляет самостоятельная работа учащегося.*

6. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия.

На предыдущих уровнях высшего образования должны быть освоены общие курсы:

1. Операционные системы
2. Компьютерные сети
3. Основы программирования

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам.

Курс посвящен изучению современного состояния международной системы стандартов в области информационных технологий (ИТ), образующей научно-методологический базис области ИТ и играющей основополагающую роль в процессах цифровизации мировой экономики и жизни социума, а также изучению принципов организации и функционирования международной системы стандартизации. В курсе рассматривается современное состояние системы международных стандартов в сфере подготовки ИТ-кадров с актуальными профессиональными цифровыми навыками. Приводится описание модели цифровых навыков, а также средств и стандартов их спецификации, рассматриваются современные подходы к развитию цифровых навыков. Значительное внимание уделяется изучению концепции открытых систем и связанных с ней базовых стандартов, а также практической реализации этой концепции посредством аппаратного профилирования, тестирования, конформности (соответствия), при этом особое внимание уделяется методологическим аспектам и стандартам, направленным на решение проблемы интероперабельности и масштабируемости информационных систем, облачных сервисов, приложений Интернета Вещей. Значительную часть курса занимает изучение процессных стандартов системной и программной инженерии, включая стандарты процессов жизненного цикла систем (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288), стандарты процессов жизненного цикла программных средств (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207) и стандарты управления ИТ-услугами (ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000). Отдельная тема посвящена изучению стандартов менеджмента качества ГОСТ Р ИСО/МЭК 9000, 9001, 9004, 10013. Рассматриваются модель системы менеджмента качества (СМК), основные

принципы построения СМК для образовательных организаций. Завершается курс обзором онтологических и эталонных моделей систем стандартов таких областей, как, Интернет вещей, Умные города, Большие Данные, определяющих концептуальный контекст для разработки приложений цифровой экономики.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы Из них						Самостоятельная работа учащегося, часы Из них		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости: коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Тема 1. Характерные черты, тренды, сетевая инфраструктура цифровой экономики (ЦЭ) Характерные черты цифровой экономики (ЦЭ). Блоки трендов ЦЭ. Автоматизация и характер труда,	5	2	0	-	-	-	-	3	-	-

<p>Проблемы занятости. Цифровые навыки: классификация, модель, развитие, конкуренция и интеграция цифровых навыков. Характер бизнеса: ориентированность на клиента, усовершенствованные данными продукты, платформа как модель экономической деятельности, философия «постоянной работы в режиме бета-версии». Концепция развития талантов. Примеры переломных моментов 2025г. Сетевая инфраструктура ЦЭ: характеристики и примеры использования 5G и Интернета Вещей (IoT). Основные приложения IoT. Роль системы стандартов в построении ЦЭ. Роль онтологических и эталонных моделей Интернета вещей и Умных городов для разработки интероперабельных приложений.</p>										
<p>Тема 2. Международные стандарты системы образования в области ИТ Классификация и архитектура системы стандартов программной подготовки ИТ-специалистов (куррикулумов) организаций АСМи ИЕЕ Е. Назначение и основное содержание СС2005. Модель пространства задач. Принципы разработки куррикулумов. Архитектура сводов знаний. Понятие ядра. Состав характеристик современных образовательных стандартов бакалавриата и магистратуры в области компьютерных наук. Назначение и основное содержание документа SWEBOOK v3.</p>	5	2	-	-	-	-	-	3	-	-
<p>Тема 3. Международная система стандартизации в области ИТ. Официальные международные организации стандартизации Классификация организаций международной системы стандартизации. Деятельность официальных</p>	5	2	-	-	-	-	-	3	-	-

<p>международных организаций стандартизации: ISO, IEC, ITU. Объединенный технический комитет JTC1 и его подкомитеты. Процесс разработки стандартов ISO. Обновленный процесс разработки стандартов ISO. Примеры стандартов ISO. Рекомендации ITU-T и их классификация.</p>										
<p>Тема 4. Международная система стандартизации в области ИТ: промышленные консорциумы и профессиональные организации Деятельность международных организаций стандартизации: ACM, IEEE, ISOC, IAB, IETF, IRTF, OMG, W3C, OCF, ONF, Open Group, OGF. Процесс стандартизации Интернет-технологий. Стадии стандартизации Интернет-протоколов. Модель жизненного цикла RFC-документов. Процесс стандартизации консорциума W3C. Стандартизация технологий Интернета вещей, Умных городов, кибер-физических систем.</p>	5	2	-	-	-	-	-	3	-	-
<p>Тема 5. Концепция открытых систем Концепция открытых систем и ее экономическое обоснование. Профили окружения открытых систем (OSE-профили). Основные понятия и свойства открытости. Назначение OSE-профилей. Концептуальная модель OSE-профилей. Понятие, свойства, элементы профиля. Понятие процесса установления конформности (соответствия). Классификация интерфейсов систем ИТ. Определения свойства интерфейсов систем. Конформность OSE-профилям. Эталонная модель OSE/RM. Понятие полного OSE-профиля системы. Эталонная модель для разработки профилей интеграции. Понятие сценария</p>	5	2	0	-	-	-	-	3	-	-

профиля.МетодикаипримерразработкиOSE-профилей.										
<p>Тема 6. МетодологияисистемастандартовPOSIXOSE ОбластьпримененияцелисистемыстандартовPOSIX OSE. Структура и состав системы стандартовPOSIX. Принципы построения POSIX OSE. Эталоннаямодель POSIX RM OSE. Общее представление POSIXRM OSE и ее основные понятия. Типы интерфейсов икатегориисервисовоткрытыхсистем.Примерыстандар тизованныхPOSIX- профилей.Профильминимальныхсистемреальноговрем ени(PSE51).СтандартыPOSIXновогопоколения.Основн аяспецификацияIEEEStd.1003.1- 2008(SingleUNIXSpecificationversion 4). Взаимосвязь стандартов POSIXи LINUX. КонцепциястандартизацииABI (ApplicationBinaryInterface). Спецификация LSB (Linux StandardBase).</p>	5	2	-	-	-	-	-	3	-	-
<p>Тема 7. МетодологиятестированияконформностиPO SIX Методологиятестированияконформности(соответствия)POSIX(IEEEP2003).Основныепринципыметодологиит естированияконформностиPOSIX.Процессустановлени яконформностииегошаги.Идентификациятребованийк онформности.Синтаксисдляпредставленияутвердени йконформности.Синтаксисродовогоутверждения.Сост авконечныхкодоврезультатовтестирования.Примеры утверждений для функций API- интерфейсов.Методикаразработкиабстрактногометода тестирования.Макетпротоколаетестирования.</p>	5	2	-	-	-	-	-	3	-	-

<p>Тема 8. Открытость технологий облачных вычислений Эталонная архитектура облачных вычислений (Cloud Computing). Ролевая и функциональная модели облачных вычислений. Эталонная модель интероперабельности (ГОСТ Р 55062-2012), виды и уровни интероперабельности. Понятия и виды облачной интероперабельности, интероперабельность облачных приложений и сервисов, переносимость приложений и данных.</p>	5	2	-	-	-	-	-	3	-	-
<p>Тема 9. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем Назначение, область применения и состав системы стандартов взаимосвязи открытых систем (модель OSIRM - X200). Сравнение с эталонной моделью TCP/IP. Спецификация сетевого сервиса (X210). Основные определения. Модель сервиса уровней. Состав типов сервисных примитивов. Основные свойства сервисных примитивов. Соглашение о наименовании сервисных примитивов. Соглашения временных диаграмм. Примеры временных диаграмм. Пример функционирования модели OSIRM. Модель спецификация протокольных автоматов. Машина с конечным числом состояний (Finite-State Machine - FSM) как модель протокольной сущности и способ ее реализации.</p>	5	2	-	-	-	-	-	3	-	-
<p>Тема 10. Процессные стандарты жизненного цикла систем Стандарт процессов жизненного цикла систем (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288). Область применения и основные определения. Классификация и состав процессов</p>	5	2	-					3		

жизненного цикла систем, структуризация процессов. Понятие эталонного процесса. Уровни соответствия стандарту. Адаптированный текст. Модели жизненного цикла систем. Примеры использования.										
Тема 11. Процессные стандарты жизненного цикла программных средств (ПС) Стандарты процессов жизненного цикла ПС (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207). Область применения основные определения ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207. Процессный подход. Категории процессов верхнего уровня их характеристика. Эталонная модель и способ описания процесса. Адаптация стандарта.	5	2	-					3		
Тема 12. Процессные стандарты жизненного цикла сервисов Стандарт управления ИТ-услугами ISO/IEC 20000. Концепция управления качеством информационных услуг (Information Technology Service Management-ITSM). Эталонная модель ITSM. Состав и формализация процессов функционирования ИТ-подразделений. Понятие жизненного цикла ИТ-услуги. Гарантия ИТ-услуг.	5	2	-					3		
Тема 13. Система менеджмента качества – ИСО 9000 Стандарты менеджмента качества ГОСТ Р ИСО/МЭК 9000 и принципы их использования. Архитектура стандартов ИСО 9000. Назначение стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 9000, 9001, 9004, 10013. Модель СМК. Основные принципы построения СМК. Роль руководства в СМК. Руководство по качеству. СМК в управлении ресурсами, производственными	5	2	-					3		

процессами, дефектами производства, повышением эффективности производственной деятельности. Пример построения СМК организации для образовательной структуры.										
Тема 14. Концептуальный контекст проектирования приложений цифровой экономики Обзор онтологических, архитектурных и эталонных моделей систем стандартов Интернета Вещей, Умных городов, Больших Данных. Интероперабельность приложений цифровой экономики. Конвергентный характер развития технологий цифровой экономики.	5	2	-					3		
Групповые консультации	2			2						
Промежуточная аттестация	36	-	-	-	6	-	-	30	-	-
Итого	108	28	-	2	6	-	-	72	-	-

8. Образовательные технологии.

Доска и мел. Информационные и интерактивные технологии используются при обсуждении проблемных и неоднозначных вопросов, требующих выработки решения в ситуации неопределенности.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Самостоятельная работа учащихся состоит из изучения лекционного материала, учебно-методической литературы, подготовки практических заданий текущего контроля и промежуточной аттестации.

10. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и вспомогательной учебной литературы ко всему курсу

Основная литература

1. OECD Ministerial Declaration on the Digital Economy: Innovation, Growth and Social Prosperity ("Cancun declaration"). Cancun – Mexico, June 21-23, 2016. URL: <http://www.oecd.org/sti/ieconomy/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf>
2. Послание Президента Федеральному Собранию. 1 декабря 2016. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/53379>
3. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016. 138 с. URL: http://ncrao.rsvpu.ru/sites/default/files/library/k._shvab_chetvertaya_promyshlennaya_revolyuciya_2016.pdf
4. Методологические аспекты концепции цифровых навыков / В. А. Сухомлин, Е. В. Зубарева, А. В. Якушин // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2017. Т. 13, № 2. С. 146-152. doi: <https://doi.org/10.25559/SITITO.2017.2.253>
5. Сухомлин В. А., Зубарева Е. В. Новый этап международной стандартизации ИТ-образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2021. Т. 17, № 3. С. 697-723. doi: <https://doi.org/10.25559/SITITO.17.202103.697-723>
6. Shackelford R. Computing Curricula 2005: The Overview Report // SIGCSE Bull. 2006. Vol. 38, no. 1. P. 456-457. doi: <https://doi.org/10.1145/1124706.1121482>
7. Сухомлин В. А. Введение в анализ информационных технологий. М.: Горячая линия-Телеком, 2003. 457 с.
8. Сухомлин В. А. Международные образовательные стандарты в области информационных технологий // Прикладная информатика. 2012. № 1(37). С. 33-54. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17363662>
9. Computer Science Curricula 2013: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science / CORPORATE The Joint Task Force on Computing Curricula. 10.1145/2534860. ACM, New York, NY, USA, 2013. doi: <https://doi.org/10.1145/2534860.-ACM>
10. Software Engineering 2014. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering / CORPORATE The Joint Task Force on Computing Curricula. Technical Report. ACM, New York, NY, USA, 2015. URL: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/se2014.pdf>
11. Дрожжинов В. И. SFIA – система профессиональных стандартов в сфере ИТ эпохи цифровой экономики // Современные информационные технологии и ИТ-

- образование. 2017. Т. 13, № 1. С. 132-143. doi: <https://doi.org/10.25559/SITITO.2017.1.466>
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем = ISO/IEC 15288:2002 Systemengineering – Systemlifecycleprocesses: национальный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2005 г. № 476-ст: введен впервые: дата введения 2007-01-01 / подготовлен ТК 22, 3 ЦНИИ Минобороны России, РАРАН, ИНТЕРЭВМ, МИРЭА, ЦНИИ РТК. М.: Стандартиформ, 2006.
 13. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств = (ISO/IEC 12207:2008 Systemandsoftwareengineering – Softwarelifecycleprocesses: национальный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 ноября 2010 г. № 631-ст: введен впервые: дата введения 2012-03-01 / подготовлен ФГАУ НИИ «ВОСХОД». М.: Стандартиформ, 2011.
 14. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1-2021 Информационные технологии. Менеджмент сервисов. Часть 1. Требования к системе менеджмента сервисов = ISO/IEC 20000-1:2018 Informationtechnology – Servicemanagement – Part 1: Servicemanagementsystemrequirements: национальный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 7 декабря 2021 г. № 1718-ст: введен впервые: дата введения 2022-04-30 / подготовлен ТК 022. М.: Стандартиформ, 2022.
 15. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь = ISO 9000:2015 Qualitymanagementsystems – Fundamentalsandvocabulary: национальный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1390-ст: введен впервые: дата введения 2015-11-01 / подготовлен ОАО «ВНИИС», ООО «Интерсертифика – ТЮФ», ЗАО «Центр Приоритет», Ассоциации по сертификации «Русский регистр», ООО «ТЮФ Интернациональ РУС», ООО «Би-Эс-Ай Эм-Эс-Си-Ай-Эс», «АЕ ConformityPtyLtd», Международной ассоциации по сертификации персонала. М.: Стандартиформ, 2019.
 16. ГОСТ Р ИСО 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования = ISO 9001:2015 Qualitymanagementsystems – Requirements: национальный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2015 г. № 1391-ст: введен впервые: дата введения 2015-11-01 / подготовлен ОАО «ВНИИС», ООО «Интерсертифика – ТЮФ», ЗАО «Центр Приоритет», Ассоциации по сертификации «Русский регистр», ООО «ТЮФ Интернациональ РУС», ООО «Би-Эс-Ай Эм-Эс-Си-Ай-Эс», «АЕ ConformityPtyLtd», Международной ассоциации по сертификации персонала. М.: Стандартиформ, 2020.
 17. ГОСТ Р ИСО 9004-2019 Менеджмент качества. Качество организации. Руководство по достижению устойчивого успеха организации = ISO 9004:2018 Qualitymanagement – Qualityofanorganization – Guidancetoachievesustainedsuccess: национальный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 августа 2019 г. № 514-ст: введен впервые: дата введения 2020-10-01 / подготовлен Ассоциация «Русский Регистр». М.: Стандартиформ, 2020.
 18. ГОСТ Р ИСО/ТО 10013-2007 Менеджмент организации. Руководство по документированию системы менеджмента качества = ISO/TR 10013:2001 Guidelinesforqualitymanagementsystemdocumentation: национальный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального

агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 октября 2007 г. № 282-ст: введен впервые: дата введения 2008-06-01 / подготовлен ОАО «НИЦ КД», ТК 10. М.: Стандартиформ, 2020.

19. ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения: национальный стандарт РФ: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 ноября 2012 г. № 751-ст: введен впервые: дата введения 2013-09-01 / подготовлен ИРЭ им. В.А.Котельникова РАН, ТК 459, ТК 22. М.: Стандартиформ, 2018.
20. New European Interoperability Framework. Promoting seamless services and data flows for European public administrations. European Union, 2017. 45 p. doi: <https://doi.org/10.2799/78681>
21. ISO/IEC 17789:2014 Information technology – Cloud computing – Reference architecture. ISO/IEC JTC 1/SC 38. ISO/IEC, 2014.
22. Методология стандартизации для обеспечения интероперабельности информационных систем широкого класса. Аналитический обзор / Ю. В. Гуляев, Е. Е. Журавлев, А. Я. Олейников // Журнал радиоэлектроники. 2012. № 3. С. 12. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17723764>

Дополнительная учебно-методическая литература

1. Меньшикова Е. Как digital меняет привычные бизнес-модели и что нужно «цифровым талантам»[Электронный ресурс]//ITMO.NEWS. 22.06.2017.URL:http://news.ifmo.ru/ru/startups_and_business/initiative/news/6755
2. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems / H. Topi, K. M. Kaiser [и др.]. Technical Report. ACM, New York, NY, USA, 2010. URL: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/is-2010-acm-final.pdf>
3. Information Technology Curricula 2017: Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information Technology. ACM, New York, NY, USA, 2017. URL: <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/curricula-recommendations/it2017.pdf>
4. Software Engineering 2014. Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering / CORPORATE The Joint Task Force on Computing Curricula. Technical Report.ACM, New York, NY, USA, 2015. URL:<http://www.acm.org/binaries/content/assets/education/se2014.pdf>

- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):

<https://drive.google.com/open?id=0B1PbVUIceaahWklOYW8tZEIPOW8>

№ п/п	Вид занятия	Форма проведения занятий	Цель
1	Мультимедийная лекция	Изложение теоретического материала с показом слайдов	Получение теоретических знаний по дисциплине.

2	Самостоятельная работа студента	Решение контрольной работы	Повышение степени понимания теоретического материала.
---	---------------------------------	----------------------------	---

- Описание материально-технической базы

Необходимое оборудование для лекций: мультимедийное оборудование и программные средства, обеспечивающие демонстрацию презентаций в ходе чтения лекций.

Необходимое программное обеспечение для демонстрации промышленной системы виртуальной интеграции: СУБД IBM DB2

11. Язык преподавания – русский

12. Преподаватели:

Степень, должность ФИО., e-mail, тел.: -д.т.н., проф. Сухомлин Владимир Александрович, sukhomlin@mail.ru

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Промежуточная аттестация состоит из индивидуального собеседования, проверяющего приобретенные знания. Средства для оценивания планируемых результатов обучения, критерии и показатели оценивания приведены ниже.

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ	КРИТЕРИИ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ из соответствующих карт компетенций					ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
	1	2	3	4	5	
	Неудовлетворительно	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично	
ЗНАТЬ: современные математические методы, применяющиеся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий Код 31 (ОПК-1)	Отсутствия знаний	Фрагментарные представления о современных математических методах, применяющихся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий	В целом сформированные, но неполные знания о современных математических методах, применяющихся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных математических методах, применяющихся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий	Сформированные систематические знания современных математических методов, применяющихся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно-коммуникационных технологий	Устный экзамен
УМЕТЬ: Применять современные методы постановки и анализа задач	Отсутствие умений	Фрагментарные умения применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики	В целом успешное, но несистематическое умение применять современные методы постановки и анализа задач в области	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы постановки и анализа	Сформированное умение применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики	Устный экзамен

областимате матики и информатик и Код У1 (ОПК-1)			математики и информатики	задач в областиматематики и информатики		
ВЛАДЕТЬ: Навыками опти- мальногвыбор а современныхме- тодовисредствп остановкиианал иза задач вобластиматема- тики и информатики Код В1 (ОПК-1)	Отсутствие навыков	Фрагментарноевлдени е навыкамиоптимальног овыборасовременных методов исредствпостановкии анализа задач в областиматематики и информатики	В целом успешное, ноне полное влдениенавыками оптимальногвыборасо- временныхметодов и средствпостановки и анализазадачвобластим атематики и информатики	Успешное, носодержа щее отдельныепробелы влдениенавыкамиоп- тимального выборасовременныхм етодови средств постановки ианализа задачвобласти математики и информатики	Сформированноевла- дение навыкамиоптимальн ого выборасовременных методови средств постановкии анализа задач вобласти математики и информатики	Устный экзамен
ВЛАДЕТЬ: Культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно- коммуникаци- онных технологий Код В1 (ОПК-2)	Отсутствиена выков	Фрагментарноевлдени е культуройнаучного исследования, в том числе сиспользованиемсовре- менныхинформационн о- коммуникационныхтех- нологий	В целом успешное, ноне полное влдениекультурой научногоисследования, в томчисле с использованиемсоврем енныхинформационно- коммуникационныхтех- нологий	Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно- коммуникационных технологий	Сформированноевла- дениекультуройнауч ногоисследования, в томчисле с использованиемсовр еменныхинформацио нно- коммуникационныхт ехнологий	Устный экзамен

ЗНАТЬ: Современные методы разработки и реализации	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных методах разработки и реализации алгоритмов	В целом сформированные, но неполные знания о современных методах разработки и	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о современных методах разработки и	Сформированные систематические знания о современных методах разработки и	Устный экзамен
алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения Код З1(ПК-2)		организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения	реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения	реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения	реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения	
УМЕТЬ: применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и комп. сетей последнего поколения Код У1(ПК-2)	Отсутствие умений	Фрагментарные умения применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения	В целом успешное, но несистематическое умение применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения	Успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения	Сформированное умение применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения	Отчет

<p>ВЛАДЕТЬ: навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное владение навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>В целом успешное, но неполное владение навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>Успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных</p>	<p>Сформированное владение навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей</p>	<p>отчет</p>
---	---------------------------	--	--	---	--	--------------

<p>вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения Код В1(ПК-2)</p>				<p>комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	<p>последнего поколения</p>	
<p>З1(СПК-1) Знать: Основные понятия, принципы, методологию, базовые стандарты концепции открытых систем, а также основные стандарты системной и программной инженерии</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления: основные понятия, принципы, методологию, базовые стандарты концепции открытых систем, а также основные стандарты системной и программной инженерии</p>	<p>В целом сформированные, но неполные знания: основные понятия, принципы, методологию, базовые стандарты концепции открытых систем, а также основные стандарты системной и программной инженерии</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания: основные понятия, принципы, методологию, базовые стандарты концепции открытых систем, а также основные стандарты системной и программной инженерии</p>	<p>Сформированные систематические знания: основные понятия, принципы, методологию, базовые стандарты концепции открытых систем, а также основные стандарты системной и программной инженерии</p>	<p>Устный экзамен</p>

<p>У1 (СПК-1) Уметь: Разрабатывать функциональные профили систем ИТ на принципах концепции открытых систем, а также адаптировать стандарты системной и программной инженерии при проектировании процессов жизненного цикла создаваемых систем</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарные умения разрабатывать функциональные профили систем ИТ на принципах концепции открытых систем, а также адаптировать стандарты системной и программной инженерии при проектировании процессов жизненного цикла создаваемых систем</p>	<p>В целом сформированное, но не систематическое умение разрабатывать функциональные профили систем ИТ на принципах концепции открытых систем, а также адаптировать стандарты системной и программной инженерии при проектировании процессов жизненного цикла создаваемых систем</p>	<p>Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение разрабатывать функциональные профили систем ИТ на принципах концепции открытых систем, а также адаптировать стандарты системной и программной инженерии при проектировании процессов жизненного цикла создаваемых систем</p>	<p>Сформированное систематическое умение разрабатывать функциональные профили систем ИТ на принципах концепции открытых систем, а также адаптировать стандарты системной и программной инженерии при проектировании процессов жизненного цикла создаваемых систем</p>	<p>Устный экзамен</p>
<p>В1 (СПК-1) Владеть: методами построения тестовых комплектов для тестирования реализаций прикладных интерфейсов систем ИТ с помощью стандартов и профилей</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное владение методами построения тестовых комплектов для тестирования реализаций прикладных интерфейсов систем ИТ с помощью стандартов и профилей</p>	<p>В целом сформированное, но не систематическое владение методами построения тестовых комплектов для тестирования реализаций прикладных интерфейсов систем ИТ с помощью стандартов и профилей</p>	<p>Сформированное, но содержащее отдельные пробелы владение методами построения тестовых комплектов для тестирования реализаций прикладных интерфейсов систем ИТ с помощью стандартов и профилей</p>	<p>Сформированное систематическое владение методами построения тестовых комплектов для тестирования реализаций прикладных интерфейсов систем ИТ с помощью стандартов и профилей</p>	<p>Устный экзамен</p>

Фонды оценочных средств, необходимые для оценки результатов обучения

Список вопросов для устного экзамена:

1. Характерные черты цифровой экономики (ЦЭ). Блок трендов ЦЭ. Автоматизация труда и проблемы занятости. Характер труда: экономика по требованию, облако актуальных навыков, динамика освоения навыков, конкуренция и интеграция навыков. Характер бизнеса: ориентированность на клиента, усовершенствованные данные и продукты, платформа как модель экономической деятельности, философия «постоянной работы в режиме бета-версии». Концепция развития талантов. Примеры переломных моментов в 2025 г.
2. Сетевая инфраструктура ЦЭ: характеристики и примеры использования 5G и Интернета Вещей (IoT). Основные приложения IoT. Эталонная модель IoT. Эталонная модель для умных городов. Роль системы стандартов в построении ЦЭ.
3. Назначение и основное содержание СС 2005. Архитектура системы стандартов в kurikulumе организаций АСМи IEEE. Модель пространства задач. Принципы разработки curriculumов. Архитектура сводных знаний. Понятие ядра. Состав и характеристика образовательных стандартов бакалавриата в области компьютеринга.
4. Назначение, основные характеристики стандарта curriculumума GSE 2009 для подготовки магистров программной инженерии. Архитектура сводных знаний стандарта curriculumума. Состав ядра сводных знаний, его связь с документом SWEBOOK.
5. Назначение, основные характеристики стандарта curriculumума CS 2013 для подготовки бакалавров компьютерных наук. Архитектура сводных знаний данного curriculumума. Состав ядра сводных знаний. Результаты подготовки.
6. Международная система стандартизации в области ИТ, классификация организаций стандартизации. Деятельность официальных международных организаций стандартизации: ISO, IEC, ITU. Объединенный технический комитет JTC1. Процесс разработки стандартов ISO. Обновленный процесс разработки стандартов ISO. Примеры стандартов ISO. Рекомендации ITU - их классификация.
7. Методология тестирования конформности POSIX (IEEE P2003). Основные принципы методологии тестирования конформности POSIX. Процесс установления конформности и его шаги. Идентификация требований конформности. Синтаксис для представления утверждений. Синтаксис родового утверждения. Состав конечных кодов результатов тестирования. Примеры утверждений для функций API-интерфейсов. Методика разработки абстрактного метода тестирования.
8. Эталонная модель интероперабельности (ГОСТ Р 55062-2012), виды и уровни интероперабельности. Эталонная архитектура облачных вычислений (Cloud Computing). Ролевая и функциональная модели облачных вычислений. Понятия и виды облачной интероперабельности, интероперабельность облачных приложений и сервисов, переносимость приложений и данных.
9. Назначение, область применения и состав системы стандартов взаимосвязи открытых систем. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (модель OSIRM)-X200. Сравнение с эталонной моделью TCP/IP. Основные понятия и элементы эталонной модели OSI. Многоуровневая архитектура взаимосвязи открытых систем. Определение и свойства протоколов модели. Функционирование эталонной модели. Состав и назначение уровней архитектуры модели OSIRM.
10. Спецификация сетевого сервиса-X210. Основные определения. Модель сервиса уровней. Состав типов сервисных примитивов. Основные свойства сервисных примитивов. Соглашение о наименовании сервисных примитивов. Соглашения о временных диаграммах. Примеры временных диаграмм. Пример функционирования модели OSIRM.
11. Модель и спецификация протокольных автоматов. Машина с конечным числом

состояний (Finite-StateMachine – FSM) как модель протокольной сущности. Сценарий и спецификация протокола АВР. Диаграммы состояний сущностей принимающей и передающей сущностей протокола АВР. Табличное представление автоматов для протокола АВР. Архитектура и модель тестера-сетевых протоколов.

12. Стандарт процессов жизненного цикла систем (ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288). Область применения и основные определения. Классификация и состав процессов жизненного цикла систем, структуризация процессов. Понятие эталонного процесса. Уровни соответствия стандарту. Адаптированный текст. Пример совместного использования стандартов ГОСТРИСО/МЭК15288 и ГОСТРИСО/МЭК12207.

13. Модели жизненного цикла систем. Каскадная, каскадная с обратными связями и спиральная модели жизненного цикла систем и их сравнительная характеристика. Стадии жизненного цикла, определенные в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288. Характеристика технических процессов ГОСТРИСО/МЭК 15288. Примеры описания процессов.

14. Стандарты процессов жизненного цикла ПС (ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207). Область применения и основные определения ГОСТ Р ИСО/МЭК12207. Процессный подход. Категории процессов верхнего уровня и их характеристика. Эталонная модель и способ описания процесса. Адаптация стандарта.

15. Стандарт управления ИТ-услугами ISO/IEC20000. Концепция управления качеством информационных услуг (Information Technology Service Management – ITSM). Эталонная модель ITSM. Состав и формализация процессов функционирования ИТ-подразделений. Понятие жизненного цикла ИТ-услуги. Гарантия ИТ-услуг. Связь ITSM с СМК. Модель взаимоотношения между бизнесом и внешними контрагентами (подрядчиками).

16. Стандарты менеджмента качества ГОСТ Р ИСО/МЭК 9000 и принципы их использования. Архитектура стандартов ИСО 9000. Назначение стандартов ГОСТРИСО/МЭК9000, 9001, 9004, 10013. Модель СМК. Основные принципы построения СМК. Роль руководства в СМК. Руководство по качеству. СМК в управлении ресурсами, производственными процессами, дефектами производства, повышением эффективности производственной деятельности. Пример построения СМК организации для образовательной структуры.

Методические материалы для проведения процедур оценивания результатов обучения

Особенности организации процесса обучения

Для эффективного освоения курса рекомендуется перед каждым занятием привести в порядок конспекты лекций. После каждого занятия рекомендуется найти и прочитать дополнительную литературу по теме лекции и прочитать свои конспекты.

Система контроля и оценивания

За работу во время лекций-дискуссий и за реферат выставляются оценки.

Окончательная оценка определяется в первую очередь на основании оценки устного ответа аспиранта. При этом окончательная оценка корректируется в сторону повышения на основании оценок за реферат, а также оценок, полученных на лекциях-дискуссиях.

Структура и график контрольных мероприятий

Лекция дискуссия на 5-й, 8-й неделях, реферат в течение семестра, устный экзамен в конце семестра.