

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра информатики

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

Исполняющий обязанности заведующего
кафедрой

Осипов Г.С.

«20» сентября 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 «Цифровые технологии умного города»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

профиль

Искусственный интеллект и анализ данных

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

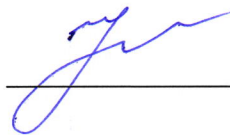
РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск
2024

Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии умного города» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Программу составил(и):

И. К. Мазур, доцент кафедры информатики



Рабочая программа дисциплины «Цифровые технологии умного города» утверждена на заседании кафедры информатики, протокол № 1 от 20 сентября 2024 г.

Исполняющий обязанности
заведующего кафедрой информатики



Осипов Г.С.

© ФГБОУ ВО «СахГУ»

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Целью дисциплины является получение теоретических знаний и изучение практического опыта в использовании цифровых технологий в эксплуатации и внедрении инновационных моделей городского развития – «умных» городов

Задачи дисциплины

- изучение современных технологий и подходов к городскому планированию;
- изучение моделей «умных городов»;
- приобретение навыков обобщения и систематизации информации для создания баз данных, владения средствами программного обеспечения анализа и моделирования городских систем управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые технологии умного города» относится к разделу дисциплин по выбору подготовки студентов по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

Пререквизиты дисциплины:

Для освоения данной дисциплины студент должен владеть основными понятиями дисциплин Математические основы защиты информации и информационной безопасности, Современные методы и средства проектирования информационных систем, Интеллектуальный анализ данных.

Постреквизиты дисциплины:

Освоение данной дисциплины должно подготовить студентов к профессиональной деятельности в области разработки, внедрения и эксплуатации цифровых технологий в управлении городом, а также подготовить к прохождению Технологических (проектно-технологических) практик, написанию выпускной квалификационной работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Код компетенции	Содержание компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-1	ПКС-1 - Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий	ПКС-1.1 - Знает виды моделей бизнес-процессов, требования к информационной системе, виды архитектур ИС; технологии программирования, тестирования и внедрения ИС; ПКС-1.2 - Умеет разрабатывать модели бизнес-процессов, требования к информационной системе, архитектуру ИС, применять технологии программирования, тестирования и внедрения ИС; ПКС-1.3 – Владеет методами разработки модели бизнес-процессов, требований к информационной системе, архитектур ИС, технологиями программирования, тестирования и внедрения ИС
ПКС-2	ПКС-2. Способен управлять проектированием, процессом, разработки компьютерного программного обеспечения, конфигурациями и выпусками программного продукта	ПКС-2.1 - Знает методы управления проектированием, процессом, разработки компьютерного программного обеспечения, конфигурациями и выпусками программного продукта ПКС-2.2 – Умеет применять методы управления проектированием, процессом, разработки компьютерного программного обеспечения, конфигурациями и выпусками программного продукта;

		ПК-2.3 – Владеет методами методы управления проектированием, процессом, разработки компьютерного программного обеспечения, конфигурациями и выпусками программного продукта.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет **4** зачетные единицы (**144** академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
	2	
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	28	28
Лекции (Лек)	14	14
Лабораторные занятия (Лз)	14	14
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО) (<i>Проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами</i>)		
Контактная работа в период промежуточной аттестации (КонтПА)		
Промежуточная аттестация зачет		
Самостоятельная работа:	116	116
- самостоятельное изучение разделов (<i>перечислить</i>);	0	0
- самоподготовка (<i>проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий</i>);	30	30
- подготовка к лабораторным занятиям;	40	40
- подготовка к промежуточной аттестации и т.п. зачет	46	46

4.2. Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
		семестр	контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1.	«Умный» город как новая парадигма городского развития	2	2		2	26	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
2.	Использование открытых данных для «умного» управления городом		2		2	18	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.

3.	Использование ГИС для целей эффективного планирования территории		2		2	18	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
4.	Использование технологий интернета-вещей для целей эффективного управления городским хозяйством		2		2	18	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
5.	«Умные города» как центры трансфера и внедрения цифровой бизнес-среды		3		3	20	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
6.	Стратегическое планирование развития «умных» городов		3		3	16	Устный опрос по теме занятия. Проверка домашнего задания.
7.	<i>зачет</i>						
	<i>итого</i>		14		14	116	

4.3.Содержание разделов дисциплины

2 семестр

Тема 1. «Умный» город как новая парадигма городского развития

Современные формы городского развития. Цифровизация экономики и социального развития. Подходы к определению «умного города». Принципы и характеристики умного города. Основные модели «умного города». Технологии и решения «умного» города. Преимущества и недостатки «умной городской среды».

Тема 2. Использование открытых данных для «умного» управления городом

Концепция открытых данных. Опыт применения открытых данных. Существующие проблемы открытых данных. Отсутствие единых стандартов хранения и обработки данных. Формальное отношение организаций-поставщиков, открытых данных к раскрытию информации. Государственная поддержка.

Тема 3. Использование ГИС для целей эффективного планирования территории

Технология географических информационных систем. Основные черты, отличающие ГИС от других информационных систем. Преимущества и возможности ГИС.

Возможности применения ГИС-технологий при отработке градостроительной документации. Использование информационной системы поддержки принятия управленческих решений на основе ГИС- и Web-технологий. Информационная система обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД). Современная платформа ГИС для управления городами и территориям.

Тема 4. Использование технологий интернета-вещей для целей эффективного управления городским хозяйством

Появление технологии интернета-вещей. Преимущества использования технологии «Интернет вещей». Основные направления, в которых эффективно применение технологии IoT. Применение технологий «Интернета вещей» в городской среде. «Умные измерения». «Умный дом». «Умные энергосети». Интернет вещей и реформирование ЖКХ

Тема 5. «Умные города» как центры трансфера и внедрения цифровой бизнес-среды

Факторы городской среды, влияющие на цифровую трансформацию бизнеса. Цифровые основы для развития бизнеса в городской среде. Стратегические цели и программы по цифровой трансформации бизнеса. Цифровое лидерство и предпринимательство. Цифровая трансформация отраслей городского хозяйства.

Тема 6. Стратегическое планирование развития «умных» городов

Современные требования к разработке стратегий развития крупных городов. Современная практика организации разработки стратегий развития умных городов. Координация разработки стратегий развития умных городов с другими документами, определяющими перспективы их развития. Индикаторы, характеризующие предполагаемые качественные изменения в экономике и социальной сферах городов

4.4. Темы и планы лабораторных занятий

2 семестр

Лабораторное занятие №1

Тема «Умный» город как новая парадигма городского развития

Вопросы для обсуждения:

1. Каковы основные предпосылки и современные формы городского развития?
2. Что такое цифровизация экономики и социального развития? В чем ее преимущества и недостатки?
3. Дайте определение «умного города». Приведите примеры умных городов в России и за рубежом.
4. Каковы основные принципы и характеристики умного города?
5. Какие технологические решения используются в моделях «умного» города?
6. В чем преимущества и недостатки развития «умной городской среды»?
7. Назовите основные барьеры развития умной городской среды

Лабораторное занятие №2

Тема Использование открытых данных для «умного» управления городом

Вопросы для обсуждения:

1. В чем суть концепции открытых данных?
2. Назовите сферы использования открытых данных.
3. В чем заключаются основные проблемы открытых данных?

Лабораторное занятие №3

Тема Использование ГИС для целей эффективного планирования территории

Вопросы для обсуждения:

1. Какие основные черты, отличающие ГИС от других информационных систем.
2. В чем заключаются преимущества и возможности ГИС?
3. Каковы возможности применения ГИС-технологий при отработке градостроительной документации?

Лабораторное занятие №4

Тема Использование технологий интернета-вещей для целей эффективного управления городским хозяйством

Вопросы для обсуждения:

1. В чем заключаются преимущества использования технологии «Интернет вещей»?
2. Основные направления, в которых эффективно применение технологии IoT?
3. Приведите примеры применения технологии IoT «Умные измерения».
4. Приведите примеры применения технологии IoT «Умный дом».
5. Приведите примеры применения технологии IoT «Умные энергосети».
6. Как Интернет вещей может повлиять на реформирование ЖКХ?

Лабораторное занятие №5

Тема «Умные города» как центры трансфера и внедрения цифровой бизнес-среды

Вопросы для обсуждения:

1. Какие факторы городской среды, оказывают влияние на цифровую трансформацию бизнеса?
2. Назовите цифровые основы для развития бизнеса в городской среде.

Лабораторное занятие №6

Тема **Стратегическое планирование развития «умных» городов**

Вопросы для обсуждения:

1. В чем заключаются современные требования к разработке стратегий развития крупных городов?
2. Приведите примеры современной практики организации разработки стратегий развития умных городов.
3. Укажите индикаторы, характеризующие предполагаемые качественные изменения в экономике и социальной сферах городов

5. Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

2семестр (8 ч.)

№	Название темы	Количество часов
1.	«Умный» город как новая парадигма городского развития	4
2.	Стратегическое планирование развития «умных» городов	4

Вопросы для самоконтроля.

1. Какие формы городского развития существуют в настоящее время?
2. Какие технологии и решения используются в проекте умного города?
3. Какие преимущества и недостатки «умной городской среды» выделяют в настоящее время?
4. Какие существуют требования к разработке стратегий развития крупных городов?
5. Назовите и охарактеризуйте индикаторы, характеризующие предполагаемые качественные изменения в экономике и социальной сферах городов.

6. Образовательные технологии

2 семестр

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	«Умный» город как новая парадигма городского развития	Лабораторная работа 1	Лабораторная работа в компьютерном классе с мультимедиа проектором
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме занятия, подготовка домашнего задания.
2.	Использование открытых данных для «умного» управления городом	Лабораторная работа 2	Лабораторная работа в компьютерном классе с мультимедиа проектором
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме занятия, подготовка домашнего задания.
3.	Использование ГИС для целей эффективного планирования территории	Лабораторная работа 3	Лабораторная работа в компьютерном классе с мультимедиа проектором
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме занятия, подготовка домашнего задания.

4.	Использование технологий интернета-вещей для целей эффективного управления городским хозяйством	Лабораторная работа 4	Лабораторная работа в компьютерном классе с мультимедиа проектором
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме занятия, подготовка домашнего задания.
5.	«Умные города» как центры трансфера и внедрения цифровой бизнес-среды	Лабораторная работа 5	Лабораторная работа в компьютерном классе с мультимедиа проектором
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме занятия, подготовка домашнего задания.
6.	Стратегическое планирование развития «умных» городов	Лабораторная работа 6	Лабораторная работа в компьютерном классе с мультимедиа проектором
		Самостоятельная работа	Изучение материала по теме занятия, подготовка домашнего задания.

7. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные средства составляются преподавателем самостоятельно при ежегодном обновлении банка средств. Количество вариантов зависит от числа обучающихся.

Задания для текущего контроля 2 семестр

№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1.	«Умный» город как новая парадигма городского развития
2.	Использование открытых данных для «умного» управления городом
3.	Использование ГИС для целей эффективного планирования территории
4.	Использование технологий интернета-вещей для целей эффективного управления городским хозяйством
5.	«Умные города» как центры трансфера и внедрения цифровой бизнес-среды
6.	Стратегическое планирование развития «умных» городов

Примерные темы самостоятельной работы

1. Успешны ли проекты «умных» городов в мире?
2. Градостроительная политика в России: готова ли строительная отрасль к переходу к BIM технологиям?
3. Наиболее эффективные инвестиции в развитие «умных» городов: государственные или частные?
4. Готовы ли регионы России к внедрению системы платных услуг в сфере социального обслуживания?
5. Реализация политики «умной» мобильности населения: стимул роста или фактор ограничения?
6. ГИС технологии: эффективны ли для решения задач «умного» городского планирования?

7. Каким может стать smart city на базе города России?
8. Какие элементы должен содержать город как smart city?
9. Описание функций каждого из элементов для формирования smart city.
10. Как должна быть организована система управления городом для обеспечения его эффективного развития?
11. Форматы взаимодействия с государственными и муниципальными органами власти.
12. Необходимый минимальный уровень развития инфраструктуры города и качества городской среды для привлечения и удержания качественных трудовых ресурсов в городе
13. Как правильно организовать пространственную структуру города?
14. Возможности преобразования сложившейся городской среды города для внедрения отдельных элементов Умного города.
15. Укрупненная дорожная карта развития города как smart city.

Примерные темы рефератов:

1. Подходы к определению городов: новый урбанизм («умный код»), фрактальный город, устойчивый город, пригодный для жизни город, город знаний, творческий город, цифровой город, умный город.
2. Концепции городского планирования: планирование 2.0, электронное планирование, веб-планирование.
3. Урбанистический (общественный) транспорт интеллектуального управления, управления парковкой и управления отходами.
4. Существующие показатели для измерения устойчивости городов и необходимые показатели для измерения городской интеллектуальности.
5. Управление городскими системами: трафик, загрязнение окружающей среды, интеллектуальный общественный полив, таймеры и программы, дополненные прогнозом погоды, данными о влажности и т. д. для настройки ирригации и т. д.
6. Умная среда: мониторинг качества воздуха, качество воды, шум, влажность, температура, и др.
7. Виртуальная реальность и методы моделирования. Описание методов: дистанционное зондирование, 3D-модели и моделирование городов в целом, динамическое моделирование и т. д.
8. Геоинформационная аналитика, геоинформация, визуальный поисковый анализ данных. Визуализация и моделирование данных отслеживания.
9. Географические информационные системы.
10. Геолокализованное представление и пользовательские карты: представление интеллектуального анализа данных, карты мобильности (трафик в реальном времени и т. д.), отображение анонимных данных (по городским потокам, диаграммам времени и т. д.), смешивание пользовательских карт с открытыми данными.
11. Онтологии для пространственного анализа. Анализ и эксплуатация пространственных данных: анализ пространственных данных и обнаружение знаний.
12. Пространственное хранилище данных и пространственный OLAP (On Line Analytical Process). Системы поддержки пространственных решений (DSS).
13. Архитектуры распределенных программных систем: архитектуры с поддержкой сервисов (SOA), архитектуры, ориентированные на события, и комплексная обработка событий (CEP), мультиагентные архитектуры.
14. Методы городского мониторинга и контроля для эффективного управления городскими ресурсами: сбор данных в городских и распределенных средах, стратегии мониторинга.
15. Мониторинг и управление распределенными ресурсами (газ, электроэнергия, вода).
16. Энергоэффективность в зданиях (сертификация, нулевые выбросы, здания с положительной энергией). Процедуры энергоменеджмента (ISO50001, процедуры измерения и проверки).
17. Методы мониторинга энергии: интеллектуальные сети, интеллектуальные счетчики, коммуникационные инфраструктуры, управление энергоэффективностью, управление активным спросом.
18. Технологии для эффективного потребления энергии (освещение, ДНС, HVAC, распределительные энергетические сети и т. д.)

19. Телекоммуникационные сети: технологии для телекоммуникационных инфраструктур, беспроводные сети (беспроводная локальная сеть -WLAN-, Wi-Fi и HiperLAN -IEEE 802.11 -, беспроводные городские сети (WMAN), MDS, WiMAX и HiperMAN и т. д.)
20. Сенсорные сети: ZigBee, EnOcean; персональные сети, Bluetooth, TransferJet, Ultra-wideband (UWB от WiMedia Alliance), веб-датчики и т. д.
21. Гражданско-ориентированные технологии: технологии гипермедиа, дополненная реальность, крауд-сорсинг.
22. Социальные сети и участие общественной жизни: электронное участие, городские социальные сети, участие 2.0 (обзоры, голосование, опросы), электронное бронирование, электронные платежи.
23. Электронные услуги и электронное правительство. Инфраструктура для поддержки общественных услуг: общественная безопасность и чрезвычайные ситуации, электронное здравоохранение (телемониторинг, телемедицина, телеуправление), электронное образование, электронное администрирование.
24. Открытое правительство и открытые данные: успешный опыт, сотрудничество между государственными и частными компаниями, защита данных, надежность данных и безопасность.
25. Мировые тренды инновационного развития городов
26. Современные принципы и подходы к городскому планированию (мировые практики)
27. Вызовы социально-экономического и пространственного развития городов на пространстве СНГ
28. Новые требования к инновационному преобразованию городов и достижению их конкурентоспособности
29. «Умные города» и реализация государственной политики научно- технологического развития России
30. Актуальные проблемы стратегического планирования развития городов в России
31. Проблемы формирования эффективного стратегического плана развития города и инвестиционно-градостроительной политики в России;
32. Глобальные технологические тренды и их применение при реализации модели «умного» города

Примерные вопросы к зачету.

1. Современные формы городского развития.
2. Цифровизация экономики и социального развития.
3. Подходы к определению «умного города».
4. Принципы и характеристики умного города.
5. Основные модели «умного города».
6. Технологии и решения «умного» города.
7. Преимущества и недостатки «умной городской среды»
8. Концепция открытых данных.
9. Опыт применения открытых данных.
10. Существующие проблемы открытых данных.
11. Технология географических информационных систем.
12. Возможности применения ГИС-технологий при отработке градостроительной документации.
13. Использование информационной системы поддержки принятия управленческих решений на основе ГИС- и Web-технологий.
14. Информационная система обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД).
15. Современная платформа ГИС для управления городами и территориям.
16. Появление технологии интернета-вещей. Преимущества использования технологии «Интернет вещей».
17. Основные направления, в которых эффективно применение технологии IoT.
18. Интернет вещей и реформирование ЖКХ
19. Факторы городской среды, влияющие на цифровую трансформацию бизнеса.
20. Цифровая трансформация отраслей городского хозяйства.
21. Современные требования к разработке стратегий развития крупных городов.

22. Современная практика организации разработки стратегий развития умных городов. Координация разработки стратегий развития умных городов с другими документами, определяющими перспективы их развития.
23. Индикаторы, характеризующие предполагаемые качественные изменения в экономике и социальной сферах городов
24. Мировые тренды инновационного развития городов
25. Современные принципы и подходы к городскому планированию (мировые практики)
26. Новые требования к инновационному преобразованию городов и достижению их конкурентоспособности
27. «Умные города» и реализация

8. Система оценивания планируемых результатов обучения

Критерии оценивания:

Критерием оценивания является выполнение самостоятельных заданий, контрольных и лабораторных работ.

Самостоятельные задания, контрольные и лабораторные работы по результатам выполнения и защиты оцениваются с учетом следующих основных параметров:

- своевременное выполнение работы;
- полнота и правильность ответов на вопросы, заданные в ходе защиты работы.

В случае выполнения данных условий, студент имеет возможность сдавать теоретический зачет по вопросам.

Оценка «зачтено» выставляется:

- студенту глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого увязывается теория с практикой, он показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает и использует рациональные и современные средства решения поставленной проблемы.
- студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу, излагающему его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении поставленной задачи.
- студенту, который знает только основной программный материал, но не усвоил особенностей, допускает в ответе неточности, некорректно формулирует основные законы и правила, затрудняется в выполнении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает в ответе существенные ошибки, с затруднениями выполняет практические задания. в изложении программного материала, допускающему в ответе или в решении задач грубые ошибки.

Форма контроля	За одну работу		Всего	
	Мин. баллов	Макс. баллов	Мин. баллов	Макс. баллов
Текущий контроль:				
Активная работа на занятии	0,25	0,5	9	18
Выполнение домашнего задания	0,75	0,75	27	27
Выполнение заданий самостоятельной работы	1	3	1	3
коллоквиум	1	3	3	9
Промежуточная аттестация (зачет)			20	43
Итого за семестр			60	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература:

1. Косоруков, А.А. Цифровые технологии в системе государственного и муниципального управления: учебник / А.А. Косоруков - — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 207 с. — ISBN

- 978-5-4497-2511-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134011.html>
2. Концептуальные основы стратегии инновационного развития города в рамках регионального сценария «умный город» : учебное пособие / О.Ф. Данилов [и др.]. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2023. — 179 с. — ISBN 978-5-9961-3032-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133644.html>
 3. Мирошников, А. И. Цифровые технологии умного города и защита информации : учебное пособие / А. И. Мирошников, А. С. Сысоев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 107 с. — ISBN 978-5-00175-160-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128718.html>
 4. Галатенко, В. А. Цифровые технологии умного города : учебное пособие / В. А. Галатенко. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-4497-0675-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97562.html>

9.2.дополнительная литература:

1. Цифровизация : практические рекомендации по переводу бизнеса на цифровые технологии / Ж. Росс, И. Себастиан, С. Бит [и др.] ; перевод А. Сатунин. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-9614-2849-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125313.html>
2. Курчеева, Г. И. Информационные технологии в цифровой экономике : учебное пособие / Г. И. Курчеева, И. Н. Томилов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 79 с. — ISBN 978-5-7782-4037-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98789.html>
3. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: Учебник/ И.К. Лурье; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Географический факультет. - 2-е изд., испр. . - М.: КДУ, 2010. - 424 с.: ил. - ISBN 978-5-98227-706-0
4. Перцик Е.Н.Геоурбанистика: Учебник для академического бакалавриата/ Е.Н. Перцик. - 2-е изд., стереот.. - М.: Юрайт, 2016. - 435 с.. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-8105-6
5. Камолов, С.Г. ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО ДЛЯ “УМНЫХ ГОРОДОВ” / С.Г. Камолов, А.М. Корнеева // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. — 2018. — № 2. — С. 100-114. — ISSN 2072-8549. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/309388>
6. Ганин, О.Б. «УМНЫЙ ГОРОД»: ПЕРСПЕКТИВЫ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ / О.Б. Ганин, И.О. Ганин // Ars Administrandi / Искусство управления. — 2014. — № 1. — С. 124-135. — ISSN 2218-9173. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/297358>
7. Васильева, Т.В. «ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ» – СТРАТЕГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ В ЭКОНОМИКЕ РОССИИ / Т.В. Васильева // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. — 2013. — № 46(2). — С. 187-193. — ISSN 1990-9047. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/289862>

9.3.Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия

61031351),

6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014
15. Visual Studio Professional
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05. 2022 года (ежегодное продление).

9.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии» (<https://habr.com/>)
2. Крупнейший веб-сервис для хостинга IT-проектов и их совместной разработки- (<https://github.com/>)
3. База книг и публикаций Электронной библиотеки "Наука и Техника" (<http://www.n-t.ru>)
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел Информатика и информационные технологии (http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)
5. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM (<http://znanium.com/>)
6. Цифровая коллекция электронных версий изданий (учебники, учебные пособия, учебно-методические документы, монографии) по экономическим, естественным, техническим и гуманитарным наукам, сгруппированных по тематическим и целевым признакам.
7. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» издательства «КноРус медиа» (<https://www.book.ru/>)
8. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)
9. Онлайн среда разработки приложений (ideone.com)
10. Журнал «КомпьютерПресс» (www.compress.ru)
11. Издательство «Открытые системы» (www.osp.ru)
12. Издание о высоких технологиях (www.cnews.ru)
13. Polpred.com Обзор СМИ (<http://polpred.com/>)
14. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
15. Электронная библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)
16. Электронная библиотечная система Национальная электронная библиотека (<https://нэб.рф>)
17. Электронная библиотечная система Юрайт (<http://www.biblio-online.ru>)

10. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

для слепых и слабовидящих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением зрения;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для преподавания и изучения дисциплины используется лекционная аудитория, обеспеченная мультимедиа проектором и сопутствующим оборудованием, интерактивной доской. Используются УМК дисциплины (на бумажном и электронном носителях), фонд научной библиотеки университета, методические и учебно-методические материалы кафедры информатики.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 – Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю);

Приложение 2 – Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).