

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Цифровизация профессиональной деятельности

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.04.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

Прикладные геоинформационные системы управления

Уровень:

Магистратура

Форма обучения

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

 **Истомин Е.П.**



Утверждаю
Проректор по УР  **Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением
Ученого совета института Информационных
систем и геотехнологий
28 09 2022 г., протокол № 10

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28 06 2022 г., протокол № 06

Зав. кафедрой  **Истомин Е.П.**

Авторы-разработчики:

 **Сафонова Т.В.**
 **Колбина О.Н.**

Санкт-Петербург 2022

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____ учебный год без
изменений*

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20 №__

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на ____/____
учебный год с изменениями (см. лист изменений)**

Протокол заседания кафедры _____ от __.__.20 №__

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

** Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – развитие системы знаний, умений и навыков в области использования цифровых технологий для решения профессиональных задач в сфере цифровизации на федеральном, региональном и местном уровнях, в том числе, в проектах создания и развития «умных городов» Данная дисциплина призвана направить обучающихся на развитие и применения математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знания для решения нестандартных задач, в том числе по средствам исследования современных проблем и методов прикладной информатики.

Задачи:

- освоение новых знаний в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте
- сформировать компетентности в области использования возможностей цифровизации в профессиональной деятельности
- формирование навыков по моделированию и проектированию прикладных и информационных процессов
- изучение перспективных направлений прикладной информатики
- обучение использованию и применению средств ИКТ в профессиональной деятельности специалиста

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Цифровизация профессиональной деятельности» для направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, профиль - Прикладные геоинформационные системы управления относится к дисциплинам обязательной части блока 1 и изучается в 1м семестре. Параллельно с дисциплиной «Цифровизация профессиональной деятельности» изучаются: Системные процессы и моделирование в геоинформационном управлении, Надежность и качество программных продуктов, Архитектура геоинформационных систем.

Дисциплина «Цифровизация профессиональной деятельности» является базовой для освоения дисциплины «Цифровое моделирование и проектирование».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции УК-6, ОПК-1, ОПК-6:

Таблица 1.

Универсальные компетенции

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и	УК-6.2. Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки.	<i>Знать:</i> Основные факторы, влияющие на действия человека, связанные с его деятельностью <i>Уметь:</i> Определять техники социальной инженерии

способы совершенствования на основе самооценки	ее	<i>Владеть:</i> техниками профессионального роста
--	----	---

Таблица 1.

Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Использует положения, законы и методы естественнонаучных, математических, социально-экономических и профессиональных знаний для решения нестандартных задач в области прикладной информатики.	<i>Знать:</i> технологии использования в профессиональной деятельности положения, законы и методы естественнонаучных, математических, социально-экономических знаний <i>Уметь:</i> решать нестандартные задачи в области прикладной информатики <i>Владеть:</i> методиками цифровизации человеческой деятельности как способом применения накопленных знаний
ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества	ОПК-6.1. Демонстрирует умения получать новые знания в области профессиональной деятельности, в том числе в междисциплинарном контексте ОПК-6.2. Применяет знания цифровых технологий для решения профессиональных задач	<i>Знать:</i> основные проблемы цифровизации и развития ИКТ; принципы использования цифровизации в профессиональной деятельности; принципы построения цифровых устройств оценки вектора состояния по измеряемому переменным, а также с использование устройств оценки вектора состояния, особенности технической реализации цифровых устройств управления и обработки информации, их типовые математические модели. <i>Уметь:</i> выполнять построение цифровых моделей объектов и систем на основе тех физических законов, на основе которых функционируют технические объекты, определять параметры математических

		моделей цифровых систем управления <i>Владеть:</i> технологии анализа различных видов устойчивости цифровых систем; владения профессиональной терминологией в сфере цифровизации; методики использования цифровизации в предметной области; реализации устройств управления и обработки информации
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	56
в том числе:	
лекции	28
лабораторные работы	-
практические занятия	28
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	88
Вид промежуточной аттестации	экзамен

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Се- ме- ст- р	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций

			Ле кц ии	Пр ак ти чес ки е за ня ти я	СР С			
1	Математические модели дискретных объектов и дискретных процессов внешних воздействий	1	10	8	22	Доклад, дискуссия, Выполнение практических работ	ОПК-6, ОПК-1, УК-6	ОПК-1.1, ОПК-6.1, УК-6.2
2	Устойчивость цифровых (дискретных) систем	1	6	6	22	Доклад, дискуссия, выполнение практических работ	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2
3	Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с измеримыми состояниями	1	6	8	22	Доклад, дискуссия, выполнение практических работ	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2
4	Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с ограничениями на измеряемые переменные	1	6	6	22	Доклад, дискуссия, выполнение практических работ	ОПК-1, ОПК-6	ОПК-1.1, ОПК-6.1, ОПК-6.2
	ИТОГО	-	28	28	88	-	-	-

4.3. Содержание разделов дисциплины

Таблица 4.

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование	Содержание
---	--------------	------------

раздела	дисциплины	
1	Математические модели дискретных объектов и дискретных процессов внешних воздействий	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные термины и понятия цифровизации профессиональной деятельности. 2. Нормативная база цифровизации. 3. Применение цифровизации в профессиональной деятельности. 4. Цифровизация и прикладные геоинформационные системы управления. 5. Зарубежный опыт цифровизации. 6. Цифровизация и развитие «умных городов». <p>Обобщенная функциональная схема системы с цифровым управлением. Принципы построения регуляторов для цифровых систем. Дискретизация процессов и моделей объектов управления на основе амплитудно-импульсной модуляции. Формы задания уравнений движения дискретного объекта (системы) в виде разностных уравнений. Дискретное преобразование Лапласа и основные его свойства.</p>
2	Устойчивость цифровых (дискретных) систем	<p>Классические виды устойчивости дискретных систем. Качественная экспоненциальная устойчивость дискретных систем. Метод Ляпунова для анализа свойства устойчивости дискретных систем. Уравнения Ляпунова как критерии расположения корней замкнутой системы в определенных областях комплексной плоскости внутри (вне) единичного круга с центром в начале координат.</p>
3	Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с измеримыми состояниями	<p>Построение регуляторов для систем стабилизации на основе принципа Беллмана «управление есть функция состояния». Основы и постановка задачи модального управления дискретными объектами. Построение регуляторов со встроенной моделью. Построение регуляторов с прямыми связями по задающему, или возмущающему воздействиям. Уравнения Риккати и связь их с уравнениями Ляпунова при определении закона управления по заданным показателям качества.</p>
4	Аналитические методы построения регуляторов цифровых систем для объектов и	<p>Понятие об устройствах оценки вектора состояния по измеряемым переменным и использование принципа Беллмана «управление как функция переменных вектора оценок состояния» при проектировании регуляторов. Устройство оценки пониженной размерности и способы</p>

внешних воздействий с ограничениями на измеряемые переменные	<p>проектирования.</p> <p>Свойства замкнутой системы с динамическим регулятором с устройством оценки полной размерности.</p> <p>Проектирование динамического регулятора с устройством оценки полной размерности.</p> <p>Особенности использования микропроцессорной техники при реализации алгоритмов работы дискретных регуляторов различных типов.</p>
--	--

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5.

Содержание практических занятий для очной формы обучения

Номер раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
1	Цифровизация профессиональной деятельности.	8
2	Исследование устойчивости цифровых (дискретных) линейных систем на основе корневых критериев устойчивости и метода Ляпунова.	6
3	Аналитические методы проектирования регуляторов цифровых систем для дискретных объектов с измеряемыми переменными вектора состояния на основе метода модального управления и метода локальной оптимизации.	8
4	Аналитические методы проектирования регуляторов цифровых систем для объектов и внешних воздействий с ограничениями на измеряемые переменные на основе метода модального управления и метода локальной оптимизации.	8
		28

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля -60;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 30;

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по

разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**

Форма проведения экзамена: *устно по билетам*

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

УК-6

1. Основные термины и понятия цифровизации профессиональной деятельности.
2. Цифровизация за рубежом.
3. Цифровизация и развитие «умных городов»

ОПК-1, ОПК-6

4. Понятие об амплитудно-импульсной модуляции.
5. Математическое описание последовательного соединения импульсного элемента и непрерывной линейной части.
6. Аналитическое решение разностного линейного уравнения в нормальной форме Коши.
7. Задание уравнений движения линейных дискретных систем в виде уравнений «вход-состояние-выход».
8. Задание уравнений движения линейных дискретных систем в виде разностного уравнения n -го порядка (для объектов с одним входом и выходом).
9. Вычисление переходных процессов в дискретных системах на основе решения линейного разностного уравнения n -го порядка.
10. Исследование процессов в дискретной системе с экстраполятором нулевого порядка и интегратором.
11. Понятие о прямом и обратном дискретном преобразовании Лапласа и свойства дискретного преобразования Лапласа.
12. Способы вычисления прямого преобразования Лапласа.
13. Способы вычисления обратного преобразования Лапласа.
14. Передаточные функции линейных дискретных систем.
15. Вычисление передаточной функции последовательного соединения экстраполятора нулевого порядка и непрерывной линейной части.
16. Вычисление переходных процессов дискретных систем на основе использования дискретного преобразования Лапласа.
17. Виды устойчивости дискретных систем.
18. Метод Ляпунова для исследования устойчивости дискретных систем.
19. Уравнение Ляпунова для исследования асимптотической устойчивости линейных дискретных систем.
20. Модифицированное уравнение Ляпунова для исследования экспоненциальной устойчивости линейных дискретных систем.
21. Необходимые и достаточные корневые условия устойчивости линейных дискретных систем.
22. Уравнение Ляпунова как критерий расположения корней в единичном круге.
23. Модифицированное уравнение Ляпунова как критерий расположения корней в круге.
24. Вычисление переходной и установившейся составляющих переходных процессов в дискретных системах.

25. Синтез стабилизирующих управлений на основе метода модального управления.
26. Решение задачи модального управления на основе метода эталонной модели.
27. Особенности назначения матриц дискретной эталонной модели.
28. Синтез интегральных регуляторов с использованием метода модального управления.
29. Синтез регуляторов со встроенной моделью.
30. Устройство оценки состояний полной размерности.
31. Использование метода модального управления для синтеза устройства оценки полной размерности.
32. Устройство оценки состояний пониженной размерности.
33. Свойства замкнутой системы с динамическим регулятором с устройством оценки полной размерности.
34. Синтез динамического регулятора с устройством оценки полной размерности с использованием метода модального управления.
35. Свойства замкнутой системы с динамическим регулятором с устройством оценки пониженной размерности.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 5.

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Подготовка доклада	0-10
Дискуссия	0-20
Выполнение практических работ	0-40
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 6.

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	0-8
Участие в Олимпиаде	0-5
Активность на учебных занятиях	0-2
ИТОГО	0-15

Таблица 7.

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100

Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Цифровизация профессиональной деятельности».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Корнеев, И. К. Документирование управленческой деятельности [Текст] : учебник и практикум для академ. бакалавриата / И. К. Корнеев, А. В. Пшенко, В. А. Машурцев. - Москва : Юрайт, 2016. - 383 с.
2. Столяров, Д. Ю. Использование автоматизированных систем управления в деятельности учреждений высшего профессионального образования в РФ [Текст] : (аналитический обзор) / Д. Ю. Столяров ; ред. : А. Н. Тихонов. - Москва : Информатика, 2009. - 94 с.
3. Прогрессивные технологии развития [Текст] : 11-я Междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 16 нояб. 2017 г. / РГГМУ ; Межрегион. обществ. орг. "Фонд развития науки и культуры". - Санкт-Петербург: ТМБпринт, 2017. - 229 с.
4. Попков, В. П. ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР НА ОСНОВЕ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ [Текст] / В. П. Попков, Л. В. Пушкарева. - Санкт-Петербург: Изд-во Политехнического университета, 2010. - 104 с.

Дополнительная литература

1. Истомин Е.П. Муниципальное управление: эффективность муниципального менеджмента [Текст] : учебник / С. А. Кирсанов [и др.]. ; РГГМУ. - Санкт-Петербург : Андреевский изд-кий дом, 2008. - 317 с.
2. Фатхутдинов, Р. А. Организация производства. [Текст] : учебник / Р. А. Фатхутдинов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2007. - 544 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. URL: <http://www.biblioclub.ru>.
2. Цифровые системы управления / В.В. Григорьев [и др.]. СПб: СПбГУ ИТМО, 2011.- Режим

доступа: http://books.ifmo.ru/search_form/search.htm

3. Григорьев В.В. Анализ систем автоматического управления: [учебное пособие] / В. В. Григорьев, Г. В. Лукьянова, К. А. Сергеев; М-во образования и науки РФ, Федер. агентство по образованию, СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. — 122 с. — Режим доступа: http://books.ifmo.ru/search_form/search.htm

4. Козырев А. Н. Цифровая экономика и цифровизация в исторической ретроспективе [Электронный ресурс]. URL: <http://Medium.comCEMI-RAS>. Ноябрь, № 11. 2017 г.

8.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows

Microsoft Office.

Браузер GoogleChrome

8.4. Перечень информационных справочных систем

- СПС «КонсультантПлюс».

- Информационные технологии в экономике www.intuit.ru/studies/courses/3735/977/info

- ИТ в современном менеджменте www.intuit.ru/studies/courses/13858/1255/info

- Информационные технологии в управлении предприятием

www.intuit.ru/studies/courses/13833/1230/info

- Информационные технологии в управлении www.intuit.ru/studies/courses/1055/271/info

- Информатизация предприятия www.intuit.ru/studies/courses/13862/1259/info

- Анализ требований к автоматизированным информационным системам

www.intuit.ru/studies/courses/2188/174/info

– журнал «Открытые Информационные системы» <http://www.osp.ru>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

Электронно-библиотечная система elibrary

Список нормативных правовых документов

1. Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»

2. Федеральный закон от 09.02.2009 г. № 8-ФЗ «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления»

3. Федеральный закон от 27 июля 2010 г. N 210-ФЗ «Об организации предоставления государственных и муниципальных услуг»

4. Федеральный закон «О внесении изменений в части первую, вторую и статью 1124 части третьей Гражданского кодекса Российской Федерации» - «Закон о цифровых правах» вступит в силу с 1 октября 2019 года.

5. «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» утверждена Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/41919>

6. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://government.ru/docs/all/112831/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования.

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций и семинаров - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.