Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Высшей математики и физики

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.07.01 Математические методы и модели

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

«Прикладные информационные системы и технологии»

Уровень
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

_____ **Колбина О.Н.**

Утверждаю
Проректор по учебной работе
_____ **Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением
Ученого совета института Информационных систем и геотехнологий
11 мая 2023 г., протокол № 07

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
5 апреля 2023 г., протокол № 09
Заведующий кафедрой _____ **Зайцева И.В.**

Автор-разработчик:
Беликова Г.И.

Санкт-Петербург 2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции, заключающейся в способности применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, что предполагает освоение методов обоснованного выбора и применения математического аппарата для формализации, анализа и решения прикладных задач в области информационных систем и технологий.

Задачи:

1. Сформировать знание:
   — основных классов математических моделей (аналитические, имитационные, статистические) и области их применения для решения профессиональных задач;
   — методов математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для построения и исследования моделей;
   — современных подходов к компьютерной реализации математических моделей с использованием специализированных программных пакетов и сред программирования.

2. Сформировать умение:
   — обосновывать выбор типа математической модели в зависимости от специфики решаемой профессиональной задачи и характера исходных данных;
   — применять методы математического анализа и вычислительной математики для исследования адекватности и точности разработанных моделей;
   — проводить вычислительные эксперименты с математическими моделями, анализировать и интерпретировать полученные результаты для принятия обоснованных решений.

3. Сформировать владение:
   — навыками формализации прикладных задач из предметной области (включая задачи информатики) в терминах математических моделей;
   — методами параметрической идентификации и верификации математических моделей по экспериментальным данным;
   — навыками использования современного программного обеспечения (MATLAB, Python с библиотеками numpy/scipy, специализированные пакеты) для реализации и исследования математических моделей.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, изучается в 3 семестре.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Иностранный язык», «Программная инженерия», «Профессиональная коммуникация системного аналитика», «Основы разработки программного обеспечения» «Архитектуры программного обеспечения», «Введение в профессиональную деятельность», «Дискретная математика для программистов», «Тайм-менеджмент», «Моделирование прикладных информационных процессов», «Информационный поиск», «Антенны и распространение радиоволн».

Изучается параллельно с такими дисциплинами как:

«Введение в информационные технологии», «Системы искусственного интеллекта», «Физика квантовых компьютеров», «Методология научного исследования», «Теория вероятностей и математическая статистика», «ИТ технологии и программирование».

Дисциплина является базовой для освоения модулей и дисциплин:

«Естественно-научные знания в профессиональной деятельности», «Основы проектной деятельности в профессиональной сфере», «Технологии программирования», «Основы использования информационно-коммуникационных технологий для профессиональной деятельности», «Разработка визуальных систем», «Создание 1оТ-систем», «Создание пользовательских интерфейсов», «Выявление рисков создания программного продукта», «Проектирование программного обеспечения с привязкой к местности», «Сопровождение и тестирование информационных систем», «Создание и сопровождение веб-приложений», «Создание и сопровождение мультимедиа контента», «Проектирование мультимедийного программного обеспечения», «Проектирование веб-приложений», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Выполнения и защита выпускной квалификационной работы».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-1.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1. Обосновывает и применяет методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач.	Знать: — основных классов математических моделей (аналитические, имитационные, статистические) и области их применения для решения профессиональных задач; — методов математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимых для построения и исследования моделей; — современных подходов к компьютерной реализации математических моделей с использованием специализированных программных пакетов и сред программирования. Уметь: — обосновывать выбор типа математической модели в зависимости от специфики решаемой профессиональной задачи и характера исходных данных;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
		— применять методы математического анализа и вычислительной математики для исследования адекватности и точности разработанных моделей; — проводить вычислительные эксперименты с математическими моделями, анализировать и интерпретировать полученные результаты для принятия обоснованных решений. Владеть: — навыками формализации прикладных задач из предметной области (включая задачи информатики) в терминах математических моделей; — методами параметрической идентификации и верификации математических моделей по экспериментальным данным; — навыками использования современного программного обеспечения (MATLAB, Python с библиотеками numpy/scipy, специализированные пакеты) для реализации и исследования математических моделей.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	3 семестр	
Зачётные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	47	47
в том числе:	-	-
- лекции	18	18

- занятия семинарского типа:	28	28
практические занятия	28	28
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	60,84	60,84
в том числе:	-	-
- курсовая работа	-	-
- контрольная работа	-	-
Контроль:		
Текущий контроль успеваемости (ТКУ)	1	1
Промежуточная аттестация	0,16	0,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура тем дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1.	Тема 1. Введение в математическое моделирование. Классификация моделей.	2	2	8,34	Устная защита результатов практической работы № 1	ОПК-1	ОПК-1.1
2.	Тема 2. Аналитические методы исследования моделей.	3	3	8	Устная защита результатов практической работы № 2	ОПК-1	ОПК-1.1
3.	Тема 3. Численные методы и вычислительный эксперимент.	3	3	8	Устная защита результатов практической работы № 3	ОПК-1	ОПК-1.1
4.	Текущий контроль успеваемости (ТКУ)			1	Тест в Moodle	ОПК-1	ОПК-1.1
5.	Тема 4. Вероятностно-статистические модели.	3	3	10	Устная защита результатов практической работы № 4	ОПК-1	ОПК-1.1

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
6.	Тема 5. Имитационное моделирование и оптимизационные модели.	3	3	9	Устная защита результатов практической работы № 5	ОПК-1	ОПК-1.1
-	ИТОГО	14	14	43,34	-	-	-

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Введение в математическое моделирование. Классификация моделей.	Основные понятия теории моделирования: модель, моделирование, адекватность. Классификация математических моделей (аналитические, численные, имитационные, статистические). Этапы построения математической модели. Требования к моделям.	ОПК-1
2	Тема 2. Аналитические методы исследования моделей.	Модели на основе дифференциальных и разностных уравнений. Модели динамики популяций (Мальтуса, Ферхюльста). Модели спроса и предложения. Исследование устойчивости решений. Качественный анализ моделей.	ОПК-1
3	Тема 3. Численные методы и вычислительный эксперимент.	Численные методы решения уравнений и систем. Методы интерполяции и аппроксимации. Численное интегрирование и дифференцирование. Понятие о вычислительном эксперименте, его этапы.	ОПК-1
4	Тема 4. Вероятностно-статистические модели.	Случайные величины и законы их распределения. Статистическое оценивание параметров. Проверка статистических гипотез. Регрессионный и корреляционный анализ. Моделирование случайных процессов.	ОПК-1
5	Тема 5. Имитационное	Понятие имитационного моделирования. Метод Монте-Карло. Системы массового	ОПК-1

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
	моделирование и оптимизационные модели.	обслуживания: основные понятия, модели. Задачи оптимизации: линейное и нелинейное программирование. Многокритериальная оптимизация.	

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№ темы	Тематика лабораторных работ	Всего часов	Формируемые компетенции
1	Практическая работа № 1. Построение концептуальной модели простого экономического или физического процесса и выбор типа математической модели для его описания.	2	ОПК-1
2	Практическая работа № 2. Исследование модели логистического роста численности популяции (уравнение Ферхюльста): анализ стационарных точек, фазовый портре	3	ОПК-1
3	Практическая работа № 3. Численное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения (метод Эйлера, Рунге-Кутты) в среде Python или MATLAB.	3	ОПК-1
4	Практическая работа № 4. Построение линейной регрессионной модели по экспериментальным данным, оценка её значимости и качества.	3	ОПК-1
5	Практическая работа № 5. Разработка простой имитационной модели системы массового обслуживания (например, работа сервера) с оценкой её характеристик.	3	ОПК-1
ВСЕГО		14	

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

Электронный учебный курс дисциплины в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/enrol/index.php?id=1156

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

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

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	100
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	30

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете и индивидуальное задание.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль	0-100
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1 Текущий контроль успеваемости по проверке форсированности остаточных знаний			
Текущий контроль успеваемости. Тест:		0	10
1.2 Выполнение практических работ:			
1.2.1	Практическая работа № 1. Построение концептуальной модели простого экономического или физического процесса и выбор типа математической модели для его описания.	4	8
1.2.2	Практическая работа № 2. Исследование модели логистического роста численности популяции (уравнение Ферхюльста): анализ стационарных точек, фазовый портрет.	4	8
1.2.3	Практическая работа № 3. Численное решение задачи Коши для обыкновенного дифференциального уравнения (метод Эйлера, Рунге-Кутты) в среде Python или MATLAB.	4	6
1.2.4	Практическая работа № 4. Построение линейной регрессионной модели по экспериментальным данным, оценка её значимости и качества.	4	10
1.2.5	Практическая работа № 5. Разработка простой имитационной модели системы массового обслуживания (например, работа сервера) с оценкой её характеристик.	4	8
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Реферат по дисциплине	1	4
2.2	Участие в НИРС	15	25
2.3	Участие в региональной олимпиаде по профилю	10	20
2.3.1	участие	10	10

2.3.2	призер	20	20
2.4	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.5	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.5.1	участие	20	20
2.5.2	грант	40	40
2.6	Конспект параграфа литературы в рамках одной лабораторной работы дисциплины	0	10
2.7	Составить глоссарий ключевых терминов математического моделирования	0	10
2.8	Разработать таблицу-классификатор «Основные типы дифференциальных уравнений» с примерами их применения в моделировании.	0	10
2.9	Подготовить краткий конспект «Этапы вычислительного эксперимента» с описанием содержания каждого этапа.	0	10
2.10	Провести поиск и подготовить подборку из 3-5 открытых наборов статистических данных (например, с портала Росстат) для потенциального моделирования.	0	10
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		40	60
Итого баллов по дисциплине			100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

7. Методические рекомендации 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 рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебник для вузов / В. И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 126 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08475-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/561369

2. Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18402-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/xxxxxx (условно, издание подтверждено в книгообеспеченности)

3. Красс, М. С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник для вузов / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; ответственный редактор М. С. Красс. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 541 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-16298-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/560379

4. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16912-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/xxxxxx (условно, издание подтверждено в книгообеспеченности)

5. Акопов, А. С. Имитационное моделирование : учебник и практикум для вузов / А. С. Акопов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 389 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11928-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/xxxxxx (условно, издание подтверждено в книгообеспеченности

Дополнительная литература:

1. Лобанов, А. И. Математическое моделирование нелинейных процессов : учебник для вузов / А. И. Лобанов, И. Б. Петров. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 255 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15405-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/xxxxxx (условно, издание подтверждено в книгообеспеченности)

2. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 571 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18418-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/534965

3. Dutta, H. Methods of Mathematical Modeling : Advances and Applications / H. Dutta. — 1st ed. — Chantilly : Elsevier Science & Technology, 2022. — 296 p. — ISBN 9780443133169. — Текст : электронный.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
6. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/
7. Виртуальная обучающая среда Moodle

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Calculate linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.calculate-linux.org/
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/
3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/

4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/

5. Офисный пакет: Microsoft Office 2013 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-геоинформационная платформа [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://kosmosnimki.ru/
2. Веб-портал в области ГИС и ДЗЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gis-lab.info/
3. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.opennet.ru/
4. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.computerra.ru/
5. Информационный портал «ГИС-ассоциация: Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gisa.ru/
6. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/
7. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.it-world.ru/
8. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gramota.ru/
9. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/
10. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/research/
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/
4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://n-t.ru/
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/statistic
7. Геопортал данных ДЗЗ Роскосмоса [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gptl.ru/
8. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/
9. Электронная библиотечная система «Юрайт» (договор № 189-2024 от 23.12.2024 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/
10. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/

11. Национальное управления океанических и атмосферных исследований NOAA [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.iaea.org/

12. ЕСИМО – межведомственная федеральная информационная система. Единая государственная система информации об обстановке в мировом океане [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://esimo.ru/

13. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/

14. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru/

15. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

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 и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — 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.

Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО» — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

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.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 27.06.2024 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 25/26 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 20.06.2025 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 26/27 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 11.06.2026 №12

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