

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 06.05.2024 16:01:06

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор НТИ филиал СКФУ

\_\_\_\_\_ Ефанов А.В.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Разработка цифровых двойников систем и объектов химических производств

Направление подготовки/специальность	<u>09.03.02 Информационные системы и технологии</u>	
Направленность (профиль)/специализация	<u>"Цифровые технологии химических производств"</u>	
Год начала обучения	<u>2024</u>	
Форма обучения	очная	заочная
Реализуется в семестре	<u>6</u>	<u>9</u>

**Разработано**

Зав. кафедрой базовой кафедры ТОСЭР Тихонов Э.Е.

Невинномысск 2024 г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями изучения дисциплины являются понимание основных принципов и концепций цифровых двойников в контексте химических производств. Владение методами и инструментами создания и использования цифровых моделей для моделирования процессов производства. Разработка компетенций по анализу данных и оптимизации производственных процессов с использованием цифровых двойников. Приобретение навыков в области обработки больших объемов данных и использования алгоритмов машинного обучения для улучшения производственной эффективности. Понимание роли цифровых двойников в обеспечении безопасности производства и снижении рисков.

### Задачи:

- Изучение базовых принципов химического производства и его процессов.
- Освоение программных средств и технологий для создания цифровых моделей химических процессов.
- Практическое применение полученных знаний для анализа и оптимизации производственных процессов.
- Разработка и тестирование алгоритмов управления производством на основе данных, полученных из цифровых двойников.
- Работа над проектами, направленными на улучшение эффективности и безопасности химических производств с использованием цифровых технологий.

Освоение дисциплины цифровые двойники химических производств позволяет студентам и специалистам в области химии и производства развивать новые методы оптимизации и управления процессами на основе данных, что способствует улучшению эффективности, экономии ресурсов и снижению воздействия на окружающую среду.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку Б1.В.14.03 части, формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-5 Способен выполнить проектирование и дизайн ИС	ИД-1 ПК-5 осуществляет проектирование ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС	Пороговый уровень <b>понимает</b> виды работ и методы управления работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов; как организовать концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности в области проектирования и программирования мобильных приложений и систем; основные теоретические положения, лежащие в основе развития электронной коммерции; изучить основные проблемы, возникающие при функционировании различных приложений электронной коммерции; инфраструктуру облачных вычислений; сущность и инструменты проектного менеджмента, позволяющего квалифицированно принимать решения по управлению командой проекта; формирование системного базового представления, первичных знаний, умений и навыков обучающихся по основам построения систем управления базами данных (БД); методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем; теорию технологий искусственного интеллекта;
	ИД-2 ПК-5 применяет языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС	Повышенный уровень <b>понимает</b> осуществляет проектирование ИС, работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС; как выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов в области проектирования и программирования мобильных приложений и систем; современные информационные технологии и средства разработки систем электронной коммерции; целесообразность переноса существующих приложений в облачную среду как с технической, так и с экономической точек зрения; основы управления проектами; получение представления о роли и месте баз данных в автоматизированных системах, о назначении и основных характеристиках различных систем управления базами
	ИД-3 ПК-5 осуществляет проектирование	

пользовательски х интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса	данных, их функциональных возможностях; получение базового уровня по программированию в современной СУБД; архитектуру и методы проектирования экспертных систем; модели представления знаний; современные системы искусственного интеллекта и принятия решений; возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов; - основные источники научно-технической информации по основным направлениям, методам, моделям и инструментальным средствам конструирования интеллектуальных систем;
	<p>Пороговый уровень <b>осуществляет</b> работы и их управлением по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов; организовать концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности в области проектирования и программирования мобильных приложений и систем; проектирует структуру приложений электронной коммерции; управление и бизнес-аналитика в облаке; координирование оборудования, материалов, финансовых средств и графиков для выполнения определенного проекта в заданное время в пределах бюджета и к удовлетворению заказчика (потребителя); формирование базы данных и модели данных; введение в реляционную модель данных; применяет интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов;</p>
	<p>Повышенный уровень <b>применяет</b> языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС; методы выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов в области проектирования и программирования мобильных приложений и систем; использует инструментальные программные средства разработки и сопровождения систем электронной коммерции; планирование проектов; оптимизация проектов; применение облачных сервисов в организации сетевого взаимодействия; нормализацию данных; язык SQL; разрабатывает и программировать диалоги взаимодействия ЭВМ и человека, решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов; применяет различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ;</p>
	<p>Пороговый уровень <b>применяет</b> способность осуществлять работы и управление работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов; методы позволяющими организовать концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности в области проектирования и программирования мобильных приложений и систем; применяет языки разметки, таблицы стилей, современные технологии и инструменты при разработке дизайна интерфейса ИС; виртуальные машины; навыки сбора вопросов и замечаний участников команды приемки; реляционную алгебру; инфологическое моделирование; построение моделей представления знаний, подходами и техникой решения задач искусственного интеллекта</p> <p>Повышенный уровень <b>осуществляет</b> проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса; методы, позволяющие выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задач организационного управления и бизнес-процессов в области проектирования и программирования мобильных приложений и систем; осуществляет проектирование пользовательских интерфейсов по готовому образцу или концепции интерфейса систем электронной коммерции; управление работами; контроль и регулирование проектов; применение облачных сервисов в организации сетевого взаимодействия; физическую организацию баз данных; алгоритмы выполнения запросов; ограничение прав доступа; язык SQL. Язык хранимых модулей; информационных моделей знаний, методами представления знаний (методы инженерии знаний</p>

#### 4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля \*

Объем занятий: всего: <b>5 з.е. 180 часов</b>	ОФО,	ЗФО,
<b>Контактная работа:</b>	<b>56</b>	<b>16</b>
Лекции/из них практическая подготовка	16	4
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	32	8
Практических занятий/из них практическая подготовка	8	4
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>88</b>	<b>155</b>
<b>Формы контроля</b>		
Экзамен, Курсовой проект	36	9

\* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий *(если иное не установлено образовательным стандартом)*

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий**

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	1 Введение в цифровые двойники химических производств Определение цифровых двойников и их роль в химическом производстве Преимущества и вызовы внедрения цифровых двойников Обзор основных приложений цифровых двойников в химической промышленности Моделирование процессов химического производства	ПК-5	2	1	4	88	0,5	0,5	1	155
2	2 Основы моделирования химических процессов Методы построения математических моделей производственных процессов Примеры успешного применения моделирования в химической промышленности Сбор и анализ данных в цифровых двойниках	ПК-5	2	1	4		0,5	0,5	1	
3	3 Технологии сбора данных в производственных процессах Методы анализа данных для выявления тенденций и аномалий Использование данных для оптимизации производства и принятия решений Оптимизация производственных процессов с помощью цифровых двойников	ПК-5	2	1	4		0,5	0,5	1	
4	4 Принципы оптимизации производства на основе данных Методы оптимизации параметров производства с использованием цифровых моделей Примеры успешной оптимизации процессов в химической промышленности	ПК-5	2	1	4		0,5	0,5	1	

	Интеграция цифровых двойников в системы управления производством									
5	5 Взаимодействие цифровых двойников с системами управления производством (SCADA, MES и т. д.) Автоматизация производственных процессов на основе данных из цифровых двоиников Подходы к интеграции цифровых двоиников в существующие системы управления Безопасность и защита данных в цифровых двойниках химических производств	ПК-5	2	1	4		0,5	0,5	1	
6	6 Риски и угрозы безопасности данных в химической промышленности Меры защиты информации и цифровых двойников от внешних атак и несанкционированного доступа Развитие стандартов безопасности данных для химической промышленности Применение искусственного интеллекта и машинного обучения в цифровых двойниках	ПК-5	2	1	4		0,5	0,5	1	
7	7 Роль искусственного интеллекта в улучшении производственных процессов Применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования и оптимизации процессов Перспективы развития использования искусственного интеллекта в химической промышленности Практические аспекты внедрения цифровых двойников в химические производства	ПК-5	2	1	4		0,5	0,5	1	
8	8 Кейсы успешного внедрения цифровых двойников в химических предприятиях Практические рекомендации по созданию и использованию цифровых двоиников в химической промышленности Дискуссия о вызовах и перспективах развития данной технологии в будущем.	ПК-5	2	1	4		0,5	0,5	1	
	<b>ИТОГО за 6 – ОФО, 9 - ЗФО семестр</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>88</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>155</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>32</b>	<b>88</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>155</b>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

## **7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершенный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины (модуля) и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Курсовая работа – это научная работа, направленная на то, чтобы показать уровень готовности студента на основе полученных теоретических знаний выполнить самостоятельную практическую работу на тему, предложенную преподавателем кафедры.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **8.1.1. Перечень основной литературы:**

1. Пенский О.Г. Математические модели цифровых двойников : учебное пособие / Пенский О.Г.. — Пермь : Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-7944-3267-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118930.html>

2. Черняева С.Н. Имитационное моделирование систем : учебное пособие / Черняева С.Н., Денисенко В.В.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 96 с. — ISBN 978-5-00032-180-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/50630.html>

#### **8.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Решмин, Б. И. Имитационное моделирование и системы управления / Б. И. Решмин. — Москва : Инфра-Инженерия, 2016. — 74 с. — ISBN 978-5-9729-0120-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/51719.html>

2. Гусев С.А. Цифровые двойники в области автомобильного транспорта : учебное пособие / Гусев С.А., Куверин И.Ю., Гусева И.А.. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2023. — 248 с. — ISBN 978-5-7433-3555-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131673.html>

### **8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

1. Методические указания для обучающихся по организации и проведению лабораторных и практических работ: для студентов направления 09.03.02 Информационные системы и технологии / Сост. Э.Е. Тихонов, 2024 г.
2. М.В. Должикова, А.А. Евдокимов и др. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям по направлениям подготовки: 09.03.02 Информационные системы и технологии 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии /сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ(филиал) СКФУ, 2024. – 45 с.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. <http://biblioclub.ru> – универсальная библиотека online
2. <http://catalog.ncstu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
3. <http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"  
<http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система IPRbooks

### **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> – универсальная библиотека online
2	<a href="http://catalog.ncstu.ru">http://catalog.ncstu.ru</a> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
3	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
4	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> – Электронно-библиотечная система IPRbooks

Программное обеспечение:

1	Операционная система Microsoft Windows
2	Базовый пакет программ Microsoft Office Standard
3	MathWorks Matlab.
4	Учебный комплект КОМПАС-3D.
5	AnyLogic 7 Educational.
6	Microsoft Visio профессиональный 2013.



7	PTC Mathcad Prime
8	Бесплатная лицензия SCADA TRACE MODE 6.09 64000 IO (GPL)
9	C++ Studio XE 2013 for Windows OS

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения учебных занятий «Учебная аудитория». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Лабораторные занятия	Учебная аудитория № 322 для проведения лабораторных занятий «Лаборатория корпоративных информационных систем». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., комплект ученической мебели – 4 шт., стол компьютерный – 13 шт., АРМ с выходом в Интернет – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе.
Самостоятельная работа	Аудитория № 321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся». Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 27 шт., стол компьютерный – 12 шт., АРМ с выходом в Интернет – 11 шт., шкаф для документов – 3 шт., шкаф офисный – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
	Аудитория № 315 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования». Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

## 11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения**

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-

образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton, Microsoft Teams, а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.