

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра водных биоресурсов, аквакультуры и гидрохимии

Рабочая программа дисциплины

ГИДРОХИМИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):

**«Экологические проблемы больших городов, промышленных зон и
полярных областей»**

Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная/ заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП

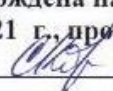
 Алексеев Д.К.

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета РГГМУ
27.04 2021 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

15.04 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Королькова С.В.

Автор-разработчик:

 Королькова С.В.

Санкт-Петербург 2021

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. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Гидрохимия» - формирование у обучающихся общих представлений о химическом составе природных вод и процессах, влияющих на его изменение, а также знакомство студентов с теоретическими и методическими основами современных методов получения и анализа гидрохимической информации при выполнении для выполнения гидрохимических исследований с использованием стандартных аналитических приемов.

Задачи:

- закрепление и применение знаний, полученных по программам изучения химии;
- изучение теоретических основ гидрохимии и аналитической химии;
- приобретение навыков аналитических исследований по определению гидрохимических показателей;
- освоение основных методик лабораторного гидрохимического анализа;
- формирование представлений о системе мониторинга гидрохимических показателей качества вод суши.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Гидрохимия» для направления подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» профиль «Экологические проблемы больших городов, промышленных зон и полярных областей» относится к Блоку Б.1 «Дисциплины (модули)», вариативной части. Дисциплина читается для очной формы обучения на 3 курсе в 5-м семестре, для заочной формы обучения на 3 году обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Аналитическая химия». Дисциплина «Гидрохимия» является базовой для освоения дисциплин: «Геоэкология», «Экологический мониторинг», «Охрана окружающей среды», «Экологическое состояние вод суши».

Дисциплина изучается всеми студентами, обучающимися по программе подготовки бакалавриата на экологическом факультете.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции профессиональных компетенций ПК-3.

Таблица 1

Формируемые компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-3 Способен применять современные методы исследований окружающей среды и первичной обработки материала при проведении натурных и лабораторных исследований	ПК-3.1 Использует гидрометеорологическое, гидробиологические и гидрохимические приборы и инструменты при осуществлении профессиональной деятельности	Знать: – основные понятия и термины в области изучения химического состава природных вод; – методы оценки и классификации состояния водных объектов по химическим показателям; – принципиальные схемы выполнения количественных анализов природной воды;

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
	ПК-3.2 Ориентируется в методах и методиках проведения полевых, камеральных и лабораторных работ ПК-3.3 Использует различные методы и средства аналитической химии для анализа качественных и количественных параметров окружающей среды	Уметь: – использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований; – использовать знания и практические навыки для интерпретации результатов исследований и решения профессиональных задач в области экологии; Владеть: – реальным представлением о значении гидрохимических данных в процессе описания различных гидрологических ситуаций в различных водных объектах; – основными навыками обращения с лабораторным оборудованием; – осуществлять на практике анализ и идентификацию различных веществ и загрязнителей в окружающей среде.

4. Структура и содержание дисциплины «Гидрохимия»

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	72	-	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	-	64
в том числе:			
лекции	14	-	4
лабораторные занятия	14	-	4
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	44	-	128
Вид промежуточной аттестации:	Зачет	-	Зачет

4.2. Структура дисциплины «Гидрохимия»

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Семестр	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	Введение. Состав, строение и свойства воды.	5	2	0	2	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.2
2	Химический состав природных вод	5	2	2	6	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.2
3	Формирование химического состава природных вод. Классификация состава природных вод.	5	2	2	6	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
4	Гидрохимия атмосферных осадков и рек.	5	2	2	8	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5	Гидрохимия озер, искусственных водоемов и подземных вод.	5	2	2	8	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
6	Основные понятия аналитической химии.	5	2	2	6	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
7	Методы определения основных гидрохимических показателей.	5	2	4	8	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа, лабораторная работа	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	Итого:		14	14	44			

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Год	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	Введение. Состав, строение и свойства воды.	3	1	0	8	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.2
2	Химический состав природных вод	3	0	0	10	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.2
3	Формирование химического состава природных вод. Классификация состава природных вод.	3	0	1	20	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
4	Гидрохимия атмосферных осадков и рек.	3	1	1	20	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5	Гидрохимия озер, искусственных водоемов и подземных вод.	3	1	1	20	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
6	Основные понятия аналитической химии.	3	0	0	30	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
7	Методы определения основных гидрохимических показателей.	3	1	1	20	Устный опрос с обсуждением, проверка конспекта лекций, контрольная работа, лабораторная работа	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	Итого:		4	4	128			

4.3. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение. Состав, строение и свойства воды. Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь гидрохимии с другими науками. Основные направления в области изучения и контроля состояния водных объектов. Состав и строение воды. Уникальные свойства воды по сравнению с другими жидкостями. Вода как растворитель. Взвеси и коллоиды. Изучение данной дисциплины основывается на знании студентами курса «Химия».

Тема 2. Химический состав природных вод. Многокомпонентный состав воды. Способы выражения концентрации в гидрохимии. Главные ионы. Ионы водорода. Растворенные газы. Биогенные элементы. Микроэлементы.

Тема 3. Формирование химического состава природных вод. Классификация вод. Факторы, определяющие формирование природных вод. Физико-географические, физико-химические и другие факторы. Основные классификации вод. Способы выражения результатов анализа воды.

Тема 4. Гидрохимия атмосферных осадков и рек. Химический состав осадков. Происхождение и формирование состава осадков. Закономерности формирования химического состава речных вод. Главные ионы в речных водах. Режим растворенных газов и биогенных веществ в реках. Сток растворенных веществ.

Тема 5. Гидрохимия озер, искусственных водоемов и подземных вод. Химический состав пресных и соляных озер. Химический состав вод водохранилищ. Состав грунтовых, напорных и минеральных вод.

Тема 6. Основные понятия аналитической химии. Правильность и чувствительность методов анализа. Основные виды количественных методов в аналитической химии. Объемный анализ. Титр и титрованные растворы. Виды объемных анализов и использование их в гидрохимических исследованиях.

Тема 7. Методы определения основных гидрохимических показателей. Принцип анализа, основанного на поглощении электромагнитного излучения. Применение фотоколориметрического метода. Электрохимические методы анализа. Потенциометрический анализ воды.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ п/п	№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	7	Определение pH, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности исследуемой воды. Определение содержания карбонат- и гидрокарбонат-ионов в воде. Ацидиметрия и ее применение	2	2
2	7	Редоксиметрия и ее применение	2	2
3	7	Комплексонометрия и ее применение	2	2
4	7	Применение кондуктометра и потенциометра в лабораторной практике	2	2
5	7	Устройство фотоэлектроколориметра и кондуктометра	2	2
6	7	Определение содержания ионов с использованием фотоэлектроколориметра	2	2
7	7	Правила отбора и отбор проб природных вод. Хранение и подготовка проб к анализу	2	2

Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ п/п	№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	7	Определение pH, окислительно-восстановительного потенциала, электропроводности исследуемой воды. Определение содержания карбонат- и гидрокарбонат-ионов в воде. Ацидиметрия и ее применение	2	2
2	7	Правила отбора и отбор проб природных вод. Хранение и подготовка проб к анализу	2	2

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

Дисциплина предполагает самостоятельную работу студентов с конспектами лекций, литературными источниками по теме изучаемой учебной дисциплины, включая учебники, учебные пособия, монографии справочно-информационные материалы, нормативно-техническую документацию (например, СанПиН), источники сети Интернет, содержащие необходимые для изучения материалы.

Студентам рекомендуется обращаться к электронно-библиотечным системам, которые содержат много ценных источников (см. п.8.4).

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 – 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 – **зачет**. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы. Форма проведения зачета – **устная беседа**.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ:

ПК-3

1. Физические и химические свойства воды. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах. Аномалии свойств воды и их проявление в природных процессах.
2. Вода как растворитель, гидратация. Воздействие на свойства воды внешних условий.
3. Физико-химические свойства растворов: диффузия, осмос, давление пара.
4. Физико-химические свойства растворов: испарение и замерзание, криогидраты, влияние солености и давления на температуру наибольшей плотности и замерзания.
5. Основные компоненты химического состава.
6. Формы выражения химического состава природных вод.
7. Растворенные, взвешенные и коллоидные компоненты природных вод минерального, газового и органического происхождения.
8. Анионно- и катионногенные источники минеральных веществ.
9. Макрокомпоненты – главные минеральные компоненты природных вод. Основные природные соли и их растворимость.
10. Карбонатное и сульфатное равновесие. Жесткость воды. Щелочность. Минерализация.
11. Физические, химические и биологические процессы, влияющие на содержание главных ионов в природных водах.
12. Источники поступления и виды газов в природных водах. Растворимость газов. Закон Генри-Дальтона.
13. Экологическое значение, условия распределения газов в толще воды, динамика во времени. Адсорбция и десорбция газов в воде.
14. Величина pH. Значение ионов водорода в природных водах.
15. Процессы, влияющие на окислительно-восстановительный потенциал природных вод.
16. Значение биогенных веществ, источники поступления и условия распределения в толще воды.
17. Трофность вод. Процессы нитрификации в природных водах.
18. Эвтрофикация вод. Причины и экологические последствия.
19. Окисляемость природной воды как характеристика содержания в ней органических веществ. БПК природных вод.
20. Круговорот органического вещества в водоемах разного типа.
21. Виды микроэлементов. Источники поступления, условия распределения и значение микроэлементов в природных водах.
22. Прямые и косвенные факторы формирования химического состава природных вод. Факторы формирования химического состава природных вод: горные породы, почвы.
23. Факторы формирования химического состава природных вод: живые организмы, деятельность человека.
24. Факторы формирования химического состава природных вод: климат, рельеф.
25. Факторы формирования химического состава природных вод: растительность, водный режим.
26. Эволюция химического состава и современная динамика химического состава природных вод.
27. Классификация природных вод по химическому составу, по минерализации, по водородному показателю (pH).
28. Гидрохимия атмосферных вод и осадков.
29. Ацидиметрия, применение метода для анализа природных вод.
30. Гидрохимическая характеристика водосборов и их типизация.
31. Процессы, влияющие на уменьшение величины pH природных вод.

32. Речные водные массы и генетические типы вод. Гидрохимия рек.
33. Гидрохимия озер и водохранилищ.
34. Гидрохимия болот. Гидрохимия подземных вод.
35. Гидрохимия океана и морей. Различие химического состава вод океана и суши.
36. Карбонатно-кальциевое равновесие, биогенные и органические вещества в морских водах.
37. Биологические процессы в океане. Преобразование веществ в донных отложениях.
38. Способы отбора проб природных вод, устройства, используемые для отбора проб.
39. Подготовка и консервация проб воды.
40. Нормирование качества воды.
41. Интегральные показатели качества вод.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Устный опрос с обсуждением	0-10
Проверка конспекта лекций	0-10
Лабораторные работы	0-14
Контрольная работа	0-16
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	55 -100
Незачтено	0 - 54

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 «Гидрохимия».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения материала рекомендуется использовать конспекты лекций по дисциплине «Гидрохимия», ресурсы ИНТЕРНЕТ, учебники.

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) Основная литература

1. Аналитическая химия: учебное пособие для СПО / А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 107 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07838-1.

— Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/1692156E-EBAC-4449-9A00-928A4C010889

2. Никитина Н. Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для СПО / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина. — 4-е изд., пер. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 394 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01463-1. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/26720D82-A41A-43A0-83E6-2FB7129B060E.

3. Никаноров А.М. Гидрохимия: учебник. — Л.: Гидрометеиздат, 2001. -с. — Режим доступа: http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/img-090539.pdf

б) Дополнительная литература

1. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для вузов / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 60 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9944-0. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/1DBE7179-E7D7-412C-922C-840DB6B32463.

2. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для СПО / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 119 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08850-2. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/D7F49F4D-5EE7-4F91-8661-B657D349179B.

3. Титрование: учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 60 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/BDF7B370-4FB3-4413-90A6-96C3A4BF7F83.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):

Chemistry-chemists.com – Химическая библиотека на ftp

HimEge.ru HimEge.ru – Образовательный портал

hemi.nsu.ru – Основы химии. Интернет-учебник

<http://www.college.ru> – сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам

<http://www.edu.ru> Справочная система Российское образование – Федеральный портал – сборник электронных ресурсов на этом портале по естественнонаучной тематике

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8.3. Перечень программного обеспечения.

Операционная система Microsoft® Windows и пакет прикладных программ Microsoft® Office.

8.4. Перечень информационных справочных систем.

СПС Консультант Плюс: ["Консультант Плюс"](http://Консультант.Плюс) - законодательство РФ: кодексы, законы, указы, постановления Правительства Российской Федерации, нормативные акты (consultant.ru)

8.5. Перечень профессиональных баз данных, информационно-справочных и поисковых системы, электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. «Электронная библиотека ГидроМетеоОнлайн», свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2012620609 (Зарегистрировано в Реестре баз данных 22 июня 2012 г.) <http://elib.rshu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Znaniyum», <https://new.znaniyum.com/>
3. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ, <https://biblio-online.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, микроскопами, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей). Компьютер для демонстрации презентаций с использованием проекционного оборудования.

Учебная лаборатория химии природной среды (для лабораторных занятий) – укомплектованная учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, лабораторные работы проводятся с использованием специализированной лабораторной мебели, лабораторных приборов (рН-метр, КФК-2), химических реактивов, лабораторных установок. Посадочных мест – 15. В лаборатории установлена специализированная лабораторная мебель (лабораторные столы с технологическими приставками, лабораторные табуреты, шкафы для лабораторной посуды), стол-мойка, доска меловая, вытяжной шкаф.

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.

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. Читальные залы библиотеки и информационно-вычислительного центра (ИВЦ) для самостоятельной работы студентов, доступом к сети Интернет и электронно-библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:

- лекции-визуализации;
- на занятиях-дискуссиях выступления студентов с докладами сопровождаются соответствующими слайд-презентациями.

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.