

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

**МИКРОКЛИМАТ В  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЯХ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

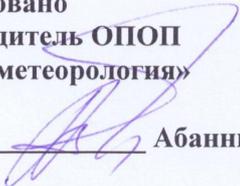
**05.03.04 – Гидрометеорология**

Направленность (профиль)  
**Метеорология**

Квалификация выпускника  
**Бакалавр**

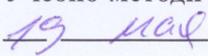
Форма обучения  
**Очная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Гидрометеорология»

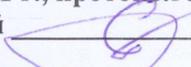
  
Абанников В.Н.

Председатель УМС  И.И. Палкин

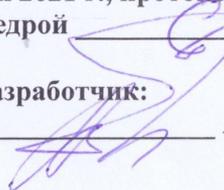
Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ

 19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
« 12 » мая 2021 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Автор-разработчик:

  
Абанников В.Н.

Санкт-Петербург 2021

## 1. Цели освоения дисциплины

**Целью освоения дисциплины** «Микроклимат в гидрометеорологических изысканиях» является подготовка бакалавров по направлению 05.03.04 «Гидрометеорология», владеющих знаниями в объеме, необходимом для понимания основных принципов и условий формирования микроклимата в зависимости от особенностей рельефа местности, наличия водоемов, зеленых насаждений, лесов, городов и т.д., важных для обеспечения проведения гидрометеорологических изысканий.

### **Основные задачи дисциплины:**

- изучение особенностей влияния местных факторов на формирование микроклимата территории;
- освоение методики анализа микроклиматического режима основных метеорологических характеристик;
- овладение навыками и умениями по микроклиматическому районированию территорий;
- освоение нормативных документов по гидрометеорологическим изысканиям;
- формирование умений и навыков по гидрометеорологическим изысканиям;

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микроклимат в гидрометеорологических изысканиях» для направления подготовки 05.03.04 – Гидрометеорология по профилю подготовки «метеорология» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений. Дисциплина реализуется в шестом семестре.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Методы наблюдения и анализа в гидрометеорологии», «Введение в метеорологию», «Введение в климатологию», «Геофизика», «Физическая метеорология», «Динамическая метеорология».

Параллельно с дисциплиной «Микроклимат в гидрометеорологических изысканиях» изучаются «Методы зондирования окружающей среды», «Авиационная метеорология», «Геоморфология», «Метеорология и климатология», «География почв с основами почвоведения».

Дисциплина «Микроклимат в гидрометеорологических изысканиях» является базовой для освоения дисциплин «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды», «Экология», «Сельскохозяйственная метеорология», «Биометеорология», «Дополнительные главы климатологии».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенции выпускников **ПК-1.1** и **ПК-1.2**

Таблица 1 - Профессиональные компетенции

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
<b>ПК-1</b> Способен анализировать историческую эволюцию, современное и бу-	<b>ПК-1.1.</b> Проводит анализ базы климатических данных и обрабатывает климати-	<b>Знать:</b> принципы и методы сбора данных для микроклиматических исследований в процессе гидрометеорологических изысканий; классификации типов микроклимата.

лучшее состояние климатической системы Земли	ческую информацию	<b>Уметь:</b> анализировать базы климатических данных; работать крупномасштабными гипсометрическими картами местности. <b>Владеть:</b> методами анализа по обнаружению степени влияния местных особенностей на микроклиматический режим метеорологических характеристик;
	<b>ПК-1.2</b> Применяет методы интерпретации результатов обработки климатических данных для понимания процессов эволюции климата в прошлом, в настоящем и в будущем	<b>Знать:</b> особенности формирования микроклимата территорий от местных условий; закономерности взаимосвязи между местными особенностями территорий и метеорологическими характеристиками; <b>Уметь:</b> проводить полевые микроклиматические наблюдения; обрабатывать и интерпретировать результаты наблюдений <b>Владеть:</b> инструментами и приемами по микроклиматическому районированию территорий.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

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

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>
в том числе:	
лекции	<b>14</b>
практические занятия	<b>28</b>
<b>Самостоятельная работа (СРС) – всего:</b>	<b>66</b>
в том числе:	
расчетно-графические работы	+
<b>Вид промежуточной аттестации (экзамен)</b>	<b>экзамен</b>

#### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практич.	СРС			
1	Введение в микро-	6	2	2	4	Тесты, за-	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-1.1</b>

	климат и гидрометеорологические изыскания					дания		
2	Роль местных факторов в процессе формирования микроклимата	6	2	4	6	Тесты, задания	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-1.1</b>
3.	Микроклиматический режим метеорологических характеристик.	6	2	6	10	Тесты, задания	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-1.2</b>
4.	Принципы микроклиматического районирования.	6	2	4	12	Тесты, задания	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-1.2</b>
5.	Структура гидрометеорологических изысканий, состав работ и организация изысканий	6	2	4	12	Тесты, задания	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-1.2</b>
6	Гидрометеорологические изыскания для отраслей хозяйств	6	2	4	10	Тесты, задания	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-1.2</b>
7	Микроклиматическая интерпретация метеорологических характеристик в районе изысканий	6	2	4	12	Тесты, задания	<b>ПК-1</b>	<b>ПК-1.2</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>			
<b>С учётом трудозатрат при подготовке и сдаче экзамена – 108 часов</b>								

### 4.3. Содержание разделов дисциплины

#### 1. Введение в микроклимат и гидрометеорологические изыскания

Понятие микроклимата. Предмет и задачи дисциплины. Роль и место микроклиматологии в системе наук климатология и метеорология.

Методические основы анализа метеорологических и климатических данных применительно к задачам микроклиматологии. Методы проведения полевых микроклиматических наблюдений. Методы интерполяции метеорологических данных по результатам микроклиматических наблюдений. Микроклимат территорий, микроклимат растительного покрова.

Цели и задачи гидрометеорологических изысканий. Методы изысканий. Объекты гидрометеорологических изысканий.

#### 2. Роль местных факторов в процессе формирования микроклимат территорий

Методические основы анализа метеорологических и климатических данных применительно к задачам микроклиматологии. Методы проведения полевых микроклиматических наблюдений. Методы интерполяции метеорологических данных по результатам микроклиматических наблюдений. Микроклимат территорий, микроклимат растительного покрова.

Методические основы геотопологического анализа применительно к задачам микроклиматологии. Основные типы геотопологий. Низменная равнина, равнина, холмистый рельеф, предгорья, низкогорья, плоскогорье, среднегорье, межгорные депрессии и морские побережья.

### **3. Микроклиматический режим метеорологических характеристик**

Микроклимат показателей солнечной радиации, микроклимат температуры воздуха и почвы, влажности почвы. Микроклимат ветра. Микроклимат опасных явлений погоды.

Микроклимат водоемов и оценка влияния водоемов на микроклимат территорий. Микроклимат лесов и зеленых насаждений и микроклимат сельскохозяйственных полей. Горно-долинный микроклимат. Городской микроклимат.

Анализ антропогенных факторов, формирующих микроклимат территорий. Водоемы охладители АЭС. Факторы, формирующие городской микроклимат, особенности городской циркуляции, «остров тепла». Микроклимат карьеров.

### **4. Принципы микроклиматического районирования**

Закономерности изменчивости метеорологических характеристик в зависимости от местных особенностей. Расчет поправочных коэффициентов для интерпретации метеорологических характеристик. Расчет уравнений регрессии. Методы анализа физико-географических крупномасштабных карт. Анализ рельефа местности по гипсометрической сети. Интерполяция метеорологических показателей в зависимости от рельефа местности и районирование территории по микроклиматическому режиму метеорологических характеристик.

### **5. Структура гидрометеорологических изысканий, состав работ и организация изысканий**

Структура изысканий: инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-экологические, инженерно-гидрометеорологические, комплексные инженерные изыскания. Нормативная база изысканий. Организационная структура изысканий. Программа и проект работ. Подготовка изысканий, состав предварительных камеральных изысканий, состав полевых работ.

### **6. Гидрометеорологические изыскания для отраслей хозяйств**

Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства. Климатические условия. Гидрологический режим. Основные работы: гидрологические работы, метеорологические работы. Сбор информации для изысканий: метеорологический пост, гидрологический пост, справочные данные. Оценка репрезентативности пункта наблюдений и режимной информации. Степень гидрометеорологической изученности. Расчетные значения гидрологических и метеорологических характеристик.

Дорожно-климатическое районирование. Состав изысканий для автомобильной дороги. Технология изысканий. Морфометрические, гидрометрические, аэрогидрометрические работы. Особенности изысканий в вечной мерзлоте.

Внутренний водный транспорт. Ветроволновой режим. Классификация водных путей. Водные изыскания.

Виды гидротехнических сооружений. Классификация ущербов от аварий на ГТС. Влияние ГТС на окружающую среду. Гидрологические расчеты. Судходные расчеты. Виды нагрузок на ГТС.

### **7. Микроклиматическая интерпретация метеорологических характеристик в районе изысканий**

Методы анализа физико-географических крупномасштабных карт для микроклиматической оценки при гидрометеорологических изысканиях. Анализ рельефа местности по гипсометрической сети. Учет поправочных коэффициентов и уравнений регрессии для анализа связи метеорологических характеристик с неоднородностями местности. Интерполяция метеорологических показателей в зависимости от рельефа местности и районирование территории по микроклиматическому режиму метеорологических характеристик.

#### 4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы/раздела дисциплины	Наименование работ	Всего часов
1	Подготовка базы метеорологических данных для проведения микроклиматических наблюдений.	2
2	Выделение топологических особенностей территорий	4
3	Оценка режима метеорологических характеристик с учетом микроклиматических коэффициентов	6
4	Оценка степени влияния водоемов и городов на метеорологические характеристики	4
5	Разработка проектной документации для гидрометеорологических изысканий. Расчет сметы ГМИ	4
6	Расчет гидрометеорологических показателей для хозяйствующих субъектов	4
7	Подготовка базы и построение микроклиматической карты	4

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

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, презентации по темам дисциплины, практикум размещены в moodle: <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=513>

#### 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 - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 15;
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

##### 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 – экзаменационное тестирование

#### Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Микроклимат в гидрометеорологических изысканиях»

##### ПК-1

1. История развития микроклиматологии.

2. Пространственные масштабы различных типов климата. Критерии распределения мезо-микро- и наноклимата.
3. Приземный слой воздуха его основные свойства. Общие закономерности вертикального распределения температуры и влажности воздуха, скорости ветра.
4. Параметр шероховатости, методы его определения.
5. Факторы, определяющие приход солнечной энергии (прямой, рассеянной, суммарной) к деятельной поверхности.
6. Факторы, определяющие приход солнечной энергии (прямой, рассеянной, суммарной) к деятельной поверхности.
7. Структура радиационного баланса и его особенности для различных типов деятельной поверхности (Почва, вода, лед).
8. Организация стационарных наблюдений. Особенности экспедиционных исследований.
9. Перераспределение осадков, выпавших в теплое время года в холмистом рельефе.
10. Режим ветра над водоемами и в прибрежных районах. Облака, осадки, туманы над водоемами и их побережьями.
11. Влияние города на формирование климатического режима.
12. Влияние на микроклимат городских садов и парков.
13. Микроклимат водоемов.
14. Особенности радиационного и теплового баланса зимой при наличие снежного покрова.
15. Вариации воздействия на радиационные и теплофизические характеристики деятельной поверхности.
16. Основные принципы и способы микроклиматического картирования. Крупномасштабное микроклиматическое картирование.
17. Цель инженерно-гидрометеорологических изысканий
18. Основные метеорологические и климатические характеристики для обеспечения строительных работ
19. Состав работ, выполняемых при инженерно-гидрометеорологических обоснованиях проектов автомобильных дорог
20. Назначение гидрометеорологического обоснования малых водопропускных сооружений.
21. Цель гидрометеорологического обоснования земляного полотна автомобильных дорог.
22. Назначение гидрометеорологического обоснования системы поверхностного водоотвода автомобильных дорог.
23. Этапы инженерно-гидрологических изысканий для разработки проектов автомобильных дорог и мостовых переходов.
24. Работы в подготовительный период инженерно-гидрологических изысканий.
25. Характерные уровни воды в месте мостового перехода
26. Установление уровня высокой воды (УВВ) прошедших выдающихся паводков.
27. Определение уклона свободной поверхности воды.
28. Тип руслового процесса и его расчетные параметры.
29. Цель морфометрического обследования существующих сооружений.
30. Гидрометрические работы.
31. Устройство водомерных постов на участке изысканий мостового перехода
32. Измерения уровня воды в период межени
33. Гидрометрические створы
34. Промерные вертикали в руслах рек
35. Планы береговой линии рек и водохранилищ
36. Методы измерения речных глубин
37. Измерение скоростей течения рек
38. Проведения аэрогидрометрических работ

39. Инженерно-геокриологический прогноз  
 40. Мерзлотные процессы и явления в зоне вечной мерзлоты

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. - Распределение баллов по видам учебной работы

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Посещение лекционных занятий	10
Практические задания	50
Тесты	20
Промежуточная аттестация	20
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

Таблица 8 - Распределение дополнительных баллов

<b>Дополнительные баллы</b> (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	<b>Баллы</b>
Участие в конференции	5
<b>ИТОГО</b>	<b>5</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 9 - Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	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 рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Сельскохозяйственная метеорология».

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

#### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### а) Основная литература:

1. Бондарик, Г. К.. Инженерно-геологические изыскания: учеб. / Г. К. Бондарик, Л.А. Ярг. - 2-е изд. - Москва : КДУ, 2008. - 418 с.
2. Романова Е. Н., Мосолова Г. И., Береснева И. А. Микроклиматология и ее значение для целей сельского хозяйства. Гидрометеоздат, 1983.
3. Е. Н. Романова, Е. О. Гобарова, Е. Л. Жильцова. МЕТОДЫ МЕЗО- И МИКРОКЛИМАТИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ОПТИМИЗАЦИИ РАЗМЕЩЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАСЧЕТА. – СПб.: Гидрометеоздат, 2003. С.103. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-213114721.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-213114721.pdf)

4. Вопросы микроклимата. Серия Трудов Главной Геофизической обсерватории им.А.И.Воейкова.  
<http://elib.rshu.ru/search/?s=%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B8%D0%BC%D0%B0%D1%82>
5. Сапожникова С. А., Микроклимат и местный климат. Гидрометеиздат.1950.

**б) дополнительная литература:**

1. Мищенко З. А.. Биоклимат дня и ночи. Гидрометеиздат, 1980.
2. Оке Т. Р. Климаты пограничного слоя. Гидрометеиздат, 1982.
3. Полевой А. Н. Сельскохозяйственная метеорология. Гидрометеиздат, 1992.  
[http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-125124405.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-125124405.pdf)
4. Руководство по градиентным наблюдениям и определению составляющих теплового баланса. Гидрометеиздат, 1980. [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-216193456.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-216193456.pdf)
5. Раунер Ю. Л. Тепловой баланс растительного покрова. Гидрометеиздат, 1972.
6. Русин Н. П. Прикладная актинометрия. Гидрометеиздат, 1979.
7. Чирков Ю. И. Агрометеорология. Гидрометеиздат, 1974.
8. СП 47.13330.2016. Свод правил. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96 (утв.и введен в действие Приказом Минстроя России от 30.12.2016 №1033/пр) (Дата введения 01.07.2017г.)
9. СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик (одобрен Постановлением Госстроя РФ от 26.12.2003 N 218).
10. Природообустройство: учеб. / А. И. Голованов, Ф. М. Зимин, Д. В. Козлов. - Москва : КолосС, 2008. - 552 с.
11. Великанов, Н.Л. Водохозяйственные проблемы региона: учеб. пособие / Н. Л. Великанов, Е. Д. Проскурнин ; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2004. - 127 с.
12. Наумов, В.А. Методы обработки гидрологической информации: лаб. практикум для студ. вузов, обуч. в бакалавриате по напр. подгот. "Природообустройство водопользование" / В. А. Наумов ; рец. : Н. Л. Великанов, Т. А. Берникова ; ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград : ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2014. - 118 с.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. СДО MOODLE РГГМУ <http://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=513>
2. Электронный ресурс – Сайт Главной геофизической обсерватории – URL: <http://voeikovmgo.ru>
3. Электронный ресурс – Гидрометцентр России фактические данные – URL: <http://www.meteoinfo.ru/pogoda>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 48130165 21.02.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. <http://znanium.com>
3. Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГМИ-МЦД <http://meteo.ru/data>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. База данных Web of Science
4. База данных Scopus

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

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

## **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