

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ  
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ  
ИНТЕРПРЕТАЦИИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**


Направленность (профиль):  
**Прикладная метеорология**

Квалификация:  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

**Год поступления 2019**

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Прикладная гидрометеорология»

 Цай С.Н.

Утверждаю  
Директор филиала ФГБОУ  
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе  Аракелов М.С.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
15 июня 2021 г., протокол № 11

Зав. кафедрой  Цай С.Н.

Авторы-разработчики:  
 Величко В.А.

Туапсе 2021

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2021/2022  
учебный год без изменений\*

**Протокол заседания кафедры МЭиП от 15.06.2021 г. № 11**

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

**Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.20 № \_\_\_\_\_**

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Семестр	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. Занятий, Час	Лаборат. Работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
6	72/2	28	14	-	14	44	Зачёт
Итого	72/2	28	14	-	14	44	Зачёт

## ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Курс	Всего по ФГОС Час/ ЗЕТ	Аудиторных Час	Лекций, Час	Практич. Занятий, Час	Лаборат. Работ, Час	СРС, Час	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
4	72/2	8	4	-	4	64	Зачёт
Итого	72/2	8	4	-	4	64	Зачёт

Аннотация рабочей программы представлена в приложении 1.

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

#### 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

**Целью** изучения учебной дисциплины «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» является формирование у студентов диалектического, системного, аналитического, критического и творческого мышления путем усвоения методологических основ и приобретения практических навыков в области геоинформатики и электронной картографии.

Поставленная цель реализуется посредством решения следующих *задач*:

- формирование знаний основ и методов современных гис-технологий, для обработки информации и анализа данных в сфере метеорологии;
- формирование умений для работы с информацией из различных источников, а также прогнозирования, планирования и проектирования в сфере метеорологии;
- формирование навыков применения современных геоинформационных технологий для решения прикладных задач в сфере метеорологии.

#### 1.2. Краткая характеристика дисциплины

«Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» является одной дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

Научное содержание дисциплины включает вопросы, касающиеся функциональных возможностей современных геоинформационных систем

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

#### 2.1. Требования к уровню освоения дисциплины

Требованиями к уровню освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

**Знать:**

- технологии ГИС и принципы их функционирования
- принципы построения ГИС
- принципы организации данных в ГИС
- основные геоинформационные технологии манипулирования пространственными и атрибутивными данными

**Уметь:**

- открывать существующие и создавать новые проекты ГИС
- создавать и редактировать шейпфайлы
- сохранять шейпфайлы с изменением системы координат
- редактировать пространственные объекты векторных слоёв
- устанавливать параметры примыкания объектов векторных слоёв (элементы топологических взаимоотношений)
- выполнять географическую привязку растровых изображений
- создавать мозаики растров, выполнять обрезку растров, объединение растров
- создавать макеты карт с легендами и масштабными линейками
- выполнять преобразования «вектор-растр» и «растр-вектор»
- выполнять оверлейные операции, выполнять интерполяцию числовых значений
- выполнять операцию переклассификации растров
- редактировать атрибутивные таблицы векторных слоёв
- выполнять перепроецирование привязанных растровых слоёв
- выполнять векторизацию «по подложке»
- классифицировать объекты векторных слоёв на основании значений числовых полей их атрибутивных таблиц
- экспортировать изображения карт и макетов карт во внешние файлы графических форматов и вставлять их в другие приложения
- выполнять картометрические операции
- формулировать и выполнять пространственные запросы, формулировать и выполнять запросы по значениям атрибутов

**Владеть:**

- терминологией и понятийным аппаратом в области геоинформационных технологий, навыками работы в ГИС
- методами анализа пространственной и семантической информации

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общекультурные, общепрофессиональные, профессионально-прикладные и профессиональные компетенции при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

**Общекультурные:**

**ОК-2** – способностью решать стандартные профессиональные задачи на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности

**Общепрофессиональные:**

**ОПК-3** – способностью анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования

**ОПК-6** – способностью осуществлять и поддерживать коммуникативную связь с внутренними и внешними пользователями гидрометеорологических данных об атмосфере, океане и водах суши

**Профессионально-профильные:**

**ППК-1** – умением решать, реализовывать на практике и анализировать результаты решения гидрометеорологических задач

**Профессиональные:**

**ПК-11** – владением основными видами гидрометеорологического оборудования и компонентами программного обеспечения основных вычислительных систем и систем передачи данных

## 2.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» является одной дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология».

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Информатика», «Электронная среда и цифровые технологии», «Картография и топография», «Методы и средства гидрометеорологических измерений». Знания, полученные при изучении курса, позволяют студенту выполнить выпускную квалификационную работу на достаточно высоком научном уровне, используя традиционные и нестандартные методы познания.

**3.Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

### Очная форма обучения

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы; 72 академических часа. Контактная работа составляет 28 часа: 14 – лекции, 14 – лабораторные. На самостоятельную работу приходится 44 часа.

№ модуля обязательных	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
6	1	Геоинформационные системы и их классификация	3	-	-	9	12
	2	Векторные и растровые модели ГИС	3	-	-	15	18
	3	Ввод и вывод данных	3	-	10	6	19
	4	Атрибутивные базы данных	3	-	2	4	9
	5	Тематическое картографирование. Поверхности в ГИС.	2	-	2	10	14
<b>ИТОГО:</b>			<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>44</b>	<b>72</b>

### Заочная форма обучения

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы; 72 академических часа. Контактная работа составляет 8 часов: 4 – лекции, 4 – лабораторные. На самостоятельную работу приходится 64 часа.

№ модуля образовательной программы	№ раздела, темы	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
6	1	Геоинформационные системы и их классификация	1	-	-	12	13
	2	Векторные и растровые модели ГИС	1	-	-	16	17
	3	Ввод и вывод данных	1	-	2	14	17
	4	Атрибутивные базы данных	0,5	-	-	8	8,5
	5	Тематическое картографирование. Поверхности в ГИС.	0,5	-	2	14	17
<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>64</b>	<b>72</b>

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Теоретический курс (ОК-2; ОПК-3; ОПК-6; ППК-1; ПК-11)

##### Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	3	9	<u>Геоинформационные системы и их классификация</u> Понятие ГИС. Классификация ГИС. Подсистемы ГИС. История ГИС
2	2	3	15	<u>Векторные и растровые модели ГИС</u> Характеристики растровых моделей. Достоинства и недостатки растровых моделей. Методы сжатия растровых данных. Векторная модель данных. Пространственные предметы в ГИС. Векторные топологические модели. Сравнение растровой и векторной модели данных
3	3	3	2	<u>Ввод и вывод данных</u> Формы и устройства ввода данных. Ввод геоданных. Процедура векторизации. Картографические проекции. Трансформация координат. Формы и устройства вывода данных. Компоновка графического вывода
4	4	3	3	<u>Атрибутивные базы данных</u> Основные элементы базы данных ГИС. Системы управления базами данных. Классификация баз данных. Аналитические функции ГИС. Анализ объектов в ГИС. Типичные запросы. SQL-запросы.

				Оверлей. Пространственные запросы в ГИС
5	5	2	9	<u>Тематическое картографирование. Поверхности в ГИС</u> Качественный метод. Количественный метод. Картодиаграммы. Картографическая легенда. Библиотеки условных знаков и классификаторы. Виды цифровых моделей рельефа. Способы создания поверхностей в ГИС. Использование поверхностей при решении практических задач
Итого:		<b>14</b>	<b>38</b>	

### Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
		Лекции	СРС	
1	1	1	12	<u>Геоинформационные системы и их классификация</u> Понятие ГИС. Классификация ГИС. Подсистемы ГИС. История ГИС
2	2	0,5	16	<u>Векторные и растровые модели ГИС</u> Характеристики растровых моделей. Достоинства и недостатки растровых моделей. Методы сжатия растровых данных. Векторная модель данных. Пространственные предметы в ГИС. Векторные топологические модели. Сравнение растровой и векторной модели данных
3	3	1	12	<u>Ввод и вывод данных</u> Формы и устройства ввода данных. Ввод геоданных. Процедура векторизации. Картографические проекции. Трансформация координат. Формы и устройства вывода данных. Компоновка графического вывода
4	4	0,5	8	<u>Атрибутивные базы данных</u> Основные элементы базы данных ГИС. Системы управления базами данных. Классификация баз данных. Аналитические функции ГИС. Анализ объектов в ГИС. Типичные запросы. SQL-запросы. Оверлей. Пространственные запросы в ГИС
5	5	0,5	12	<u>Тематическое картографирование. Поверхности в ГИС</u> Качественный метод. Количественный метод. Картодиаграммы. Картографическая легенда. Библиотеки условных знаков и классификаторы. Виды цифровых моделей рельефа. Способы создания поверхностей в ГИС. Использование поверхностей при решении практических задач
Итого:		<b>4</b>	<b>60</b>	

#### 4.2. Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3. Лабораторные работы (ОК-2; ОПК-3; ОПК-6; ППК-1; ПК-11)

##### Очная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Наименование лабораторной работы
		Аудиторных	СРС		
1	3	2	-	защита лабораторной работы	Знакомство с Quantum GIS
2	3	2	1	отчет и защита лабораторной работы тест	Создание карты
3	3	2	1	отчет и защита лабораторной работы тест	Добавление растровой подложки
4	3	2	1	отчет и защита лабораторной работы тест	Обрезка векторного слоя
5	3	2	1	отчет и защита лабораторной работы тест	Работа с векторными данными
6	4	2	1	отчет и защита лабораторной работы тест	Запрос к данным атрибутивной таблицы по выражению
7	5	2	1	отчет и защита лабораторной работы тест	Тематическая карта
<b>Итого:</b>		<b>14</b>	<b>6</b>		

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Формы контроля выполнения работы	Наименование лабораторной работы
		Аудиторных	СРС		
2	3	2	2	отчет и	Создание карты



				защита лабораторной работы тест	
7	5	2	2	отчет и защита лабораторной работы тест	Тематическая карта
<b>Итого:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>		

#### 4.4. Курсовые работы по дисциплине

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

#### 4.5. Самостоятельная работа студента (ОК-2; ОПК-3; ОПК-6; ППК-1; ПК-11)

##### Очная форма обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость часов
1	1	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту	тест	9
2	2	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту	тест	15
3	3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к лабораторным работам	тест лабораторная работа	6
4	4	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к лабораторным работам	тест лабораторная работа	4
5	5	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к лабораторным работам	тест лабораторная работа	10
<b>Итого:</b>				<b>44</b>

##### Заочная форма обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Формы контроля	Трудоемкость часов
1	1	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту	тест	12
2	2	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту	тест	16
3	3	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к лабораторным работам	тест лабораторная работа	14

		литературе), подготовка к тесту, подготовка к лабораторным работам	работа	
4	4	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к лабораторным работам	тест	8
5	5	Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе), подготовка к тесту, подготовка к лабораторным работам	тест лабораторная работа	14
<b>Итого:</b>				<b>64</b>

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

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- методические рекомендации по получению, обработке и хранению приобретенной информации
- методические рекомендации по написанию и проработке конспекта
- методические рекомендации по подготовке к тестам
- методические рекомендации к выполнению лабораторных работ
- методические рекомендации по подготовке к зачету.

#### **4.2 Рефераты**

Рефераты учебным планом не предусмотрены.

## **5 Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов организации учебного процесса:**

1. **Лекции** - передача учебной информации от преподавателя к студентам, в том числе, с использованием компьютерных и технических средств, направленная на приобретение студентами новых теоретических и фактических знаний (пункт 4.1. настоящей РПД).
2. **Лабораторные занятия** - решение конкретных задач на основании теоретических и фактических знаний (пункт 4.3 настоящей РПД)
3. **Самостоятельная работа** – изучение студентами теоретического материала, подготовка к лекциям, лабораторным работам, оформление конспектов лекций, написание отчетов, работа в электронной образовательной среде и др. (пункт 4.5 настоящей РПД)
4. **Консультация** - индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления теоретических и фактических знаний, приобретенных студентом на лекциях, практических занятиях и в результате самостоятельной работы.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих **видов образовательных технологий:**

1. **Информационные технологии:** обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов.
2. **Работа в команде:** совместная работа студентов в группе под руководством лидера,

направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

3. **Обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.
4. **Игра** – ролевая имитация студентами реальной профессиональной деятельности с выполнением функций специалистов на различных рабочих местах.
5. **Индивидуальное обучение** – выстраивание студентом собственной образовательной траектории на основе формирования индивидуальной образовательной программы с учетом интересов студента.
6. **Междисциплинарное обучение** – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.
7. **Опережающая самостоятельная работа** – изучение студентами нового материала до его изучения в ходе аудиторных занятий.

**Проблемное обучение** – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (представлен в матрице компетенций ниже)**

**Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них профессиональных, общепрофессиональных, профессионально-прикладных и общекультурных компетенций как механизм выбора образовательных технологий и оценочных средств**

**Очная форма обучения**

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛАБ/ СРС	Компетенции						Общее кол-во компетенций	$t_{cp}$
		ОК-2	ОП К-3	О П К-6	П П К-1	П К-11			
Геоинформационные системы и их классификация	3/-/-9	+	+	+	-	-	3	4,0	
Векторные и растровые модели ГИС	3/-/-15	+	-		-	-	1	18,0	
Ввод и вывод данных	3/-/10/6	+	+	+	+	+	5	3,8	
Атрибутивные базы данных	3/-/2/4	+	+	-	+	+	4	2,3	
Тематическое картографирование. Поверхности в ГИС.	3/-/2/10	+	+	-	+	+	4	3,5	
<b>ИТОГО</b>	<b>14/-/14/44</b>	5	4	2	3	3			
Трудоемкость формирования компетенций		31,6	13,6	7,8	9,6	9,6	72,0		

### Заочная форма обучения

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов Л/ПР/ЛАБ/ СРС	Компетенции						$t_{cp}$
		ОК-2	ОПК-3	ОПК-6	ППК-1	ПК-11	Общее кол-во компетенций	
Геоинформационные системы и их классификация	1/-/-12	+	+	+	-	-	3	4,3
Векторные и растровые модели ГИС	1/-/-16	+	-		-	-	1	17,0
Ввод и вывод данных	1/-/2/14	+	+	+	+	+	5	3,4
Атрибутивные базы данных	0,5/-/-8	+	+	-	+	+	4	2,1
Тематическое картографирование. Поверхности в ГИС.	0,5/-/2/14	+	+	-	+	+	4	4,1
<b>ИТОГО</b>	<b>4/-/4/64</b>	5	4	2	3	3		
Трудоемкость формирования компетенций		31,0	14,0	7,7	9,7	9,7	72,0	

$$t_{cp} = \frac{\text{Количество часов (Л/ПР/СРС)}}{\text{Общее количество компетенций}}$$

#### Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

**Текущий контроль** студентов по дисциплине производится в следующих формах:

- тестирование;
- лабораторные работы.

Для всех контрольных мероприятий происходит пересчет рейтинга, в баллы по следующим критериям:

- рейтинг меньше 61% – 0 баллов,
- рейтинг 61-72 % – минимальный балл,
- рейтинг 73-85 % – средний балл
- рейтинг – 86-100% - максимальный балл

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачёта.

#### Контроль и оценка результатов обучения при балльно-рейтинговой системы (БРС)

Показатели	Кол-во часов	Кол-во тестов, к/р	Баллы	ИТОГО
Входной рейтинг		1	2	2
Посещение в т.ч. лекции практические занятия лабораторные занятия	28 14 14		0,5	14
Тесты по модулям		5	5	25
Лабораторные работы		7	7	49
Итоговый тест		1	10	10
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>

## Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Показатели	61-72 % «удовлетворительно»	73-85% «хорошо»	86-100% «отлично»
------------	--------------------------------	--------------------	----------------------

### 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Примерные контрольные вопросы и задания для текущего контроля

##### Примерные вопросы (ОК-2; ОПК-3; ОПК-6; ППК-1; ПК-11)

1. Понятия о геоинформационных системах, ГИС с различных позиций.
2. Применение ГИС в различных науках (экология, география, геоэкология, картография и т.п., примеры), классификация ГИС.
3. Структура интегрированной системы, элементы ГИС как интегрированной системы, системы и подсистемы ГИС, процессы и класс задач
4. Общие сведения о системном построении информационной системы.
5. Схема обобщенной ГИС, системный подход при ее разработке.
6. Функциональные возможности ГИС.
7. Обзор ГИС существующих в настоящее время и их функциональные возможности.
8. Место ГИС среди других автоматизированных систем.
9. Общие принципы построения моделей данных в ГИС, основные понятия моделей данных.
10. Классификационные задачи ГИС.
11. Базовые модели данных, используемые в ГИС. Инфологическая, иерархическая модели.
12. Векторные и растровые модели.
13. Топологическое описание данных.
14. Определение географической информационной системы (ГИС). Общие представления о структуре ГИС и решаемых с помощью ГИС задачах.
15. Классификации и структура ГИС. Подразделение ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.
16. Особенности ГИС по сравнению с САПР и компьютерными картографическими системами
17. Основные блоки ГИС. Базы данных как обязательные компоненты ГИС.
18. Предъявляемые к ГИС требования.
19. Позиционная и семантическая составляющие информации в ГИС.
20. Послойная организация данных в ГИС.
21. Форматы (структуры) хранения и представления пространственной информации.
22. Растровая модель данных. Регулярно-ячеистое представление. TIN-модель. Полигоны Тиссена. Триангуляция Делоне.
23. Преимущества растровых и ячеистых представлений и их недостатки. Способы сжатия растровой информации: лексиграфический код и квадротомическое дерево.
24. Преимущества векторных форматов хранения пространственной информации.
25. Объекты. Нетопологический и топологический векторные форматы хранения пространственной информации. Вершины (вертексы), узлы, дуги, сегменты, полигоны.
26. Простые и сложные, односвязные и многосвязные линейные и полигональные объекты.
27. Понятие графа. Покрытие. Линейно-узловое топологическое представление. Примеры векторных форматов.
28. Преобразования данных типов «растр-вектор» и «вектор-растр».

29. Пространственные примитивы. Стандартные форматы пространственных данных: шейпфайлы и базы геоданных.
30. Технологии ввода позиционной информации. Принципы работы сканеров и дигитайзеров. Способы дигитализации и векторизации. Автоматизированная векторизация.
31. Обработка и анализ данных в ГИС.
32. Обзор свободно распространяемых ГИС. GRASS, SAGA, Quantum GIS. Отечественные ГИС Objectland и Isoline

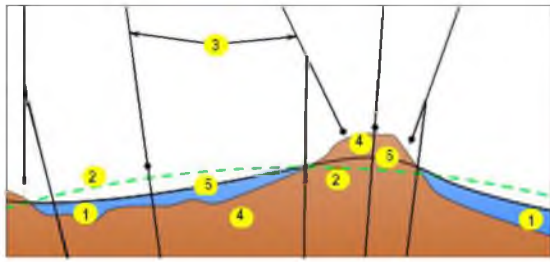
### **Примерные тесты (ОК-2; ОПК-3; ОПК-6; ППК-1; ПК-11)**

1. Геоинформационная система MapInfo была разработана
  - А. В России
  - Б. В Англии
  - В. В США
2. Основная единица пространства, изучаемая земельно-информационными системами
  - А. Земельные участки
  - Б. Лесные массивы
  - В. Почвенные ареалы
  - Г. Территориальные зоны
3. Признаком, не входящим в систему классификации ГИС, является...
  - А. Проблемно-тематическая ориентация
  - Б. Способ организации географических данных
  - В. Территориальный охват
  - Г. Аппаратные средства
  - Д. Назначение
4. Самой популярной компанией, производящей ГИС является...
  - А. Intergraph
  - Б. ESRI
5. Разнообразные сведения о рельефе, гидрографии, почвенно-растительном покрове, населенных пунктах, хозяйственных объектах, путях сообщения содержат...
  - А. Тематические карты
  - Б. Общегеографические карты
6. Хронологическая последовательность этапов исторического развития ГИС...
  - 1) Период коммерческого развития
  - 2) Период государственного влияния
  - 3) Пользовательский период
  - 4) Новаторский период
  - А. 1),2),3),4)
  - Б. 1),2),4),3)
  - В. 4),3),1),2)
  - Г. 4),2),1),3)
7. Что такое геоинформатика?
  - А. Аппаратно-программный человеко-машинный комплекс, обеспечивающий сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных, интеграцию данных и знаний о территории
  - Б. Наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем
  - В. Наука об общих свойствах и структуре научной информации, закономерностях ее создания, преобразования, накопления, передачи и использования
  - Г. Совокупность массивов информации (баз данных, банков данных и иных структурированных наборов данных), систем кодирования, классификации и соответствующей документации

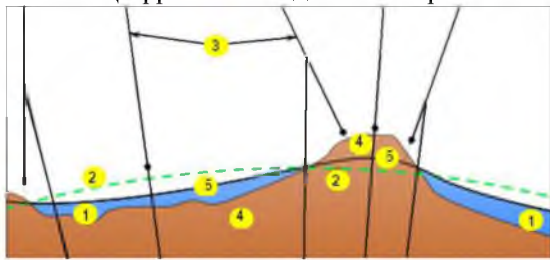
8. Набором координатных пар с описанием только геометрии объектов характеризуются...
- А. Модели поверхностей
  - Б. Векторные модели данных
  - В. Растровые модели данных
9. Объекты, которые в масштабе карты не имеют площади, но имеют протяженность, отображаются на карте в виде...
- А. Точек
  - Б. Линий
  - В. Полигонов
10. Позволяет ли QGIS объединять несколько полигонов, эллипсов, областей в один объект
- А. Не позволяет
  - Б. В разных случаях по-разному
  - В. Позволяет
11. Полигон — это площадь, ограниченная ..... линией
- А. Произвольной
  - Б. Не замкнутой
  - В. Замкнутой
12. К векторным моделям данных не относят...
- А. Спагетти-Модель
  - Б. Суши-Модель
  - В. Топологическую Модель
13. Растровым изображением называется компьютерное представление рисунка, фотографии или иного графического материала в виде набора ..... растра
- А. Векторов
  - Б. Линий
  - В. Точек
14. С какими из перечисленных типов растровых изображений работает QGIS?
- А. Полутоновые
  - Б. Цветные
  - В. Черно-белые, цветные, полутоновые
  - Г. Черно-белые
15. Основной формат данных, хранящийся в земельно-информационных системах
- А. Текстовый
  - Б. Графический
  - В. Векторный
  - Г. Растровый
16. Направление движения, интенсивность движения, диаметр трубы – это атрибуты ... объектов
- А. Полигональных
  - Б. Точечных
  - В. Линейных
17. Что такое «растровая модель данных»?
- А. Данные, полученные в результате дистанционного зондирования земли из космоса
  - Б. Цифровое представление пространственных объектов в виде совокупности ячеек растра (пикселей) с присвоенными им значениями класса объекта
  - В. Модель данных представленная в виде реляционной таблицы
  - Г. Представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов
18. Скорость аналитических операций выше для...
- А. Векторных данных
  - Б. Растровых данных
19. Какие операции можно производить с узлами?

- А. Раскрашивать
  - Б. Изменять форму
  - В. Копировать и переносить
  - Г. Передвигать, добавлять и удалять
20. Что такое «векторная модель данных»?
- А. Данные хранящиеся на электронном носителе информации
  - Б. Модель данных представленная в виде реляционной таблицы
  - В. Представление точечных, линейных и полигональных пространственных объектов в виде набора координатных пар, с описанием только геометрии объектов
  - Г. Послойное представление пространственных объектов, процессов, явлений
21. Ввод данных в ГИС - это...
- А. Процедура кодирования данных в компьютерно-читаемую форму и их запись в базу данных ГИС
  - Б. Сканирование бумажных карт
  - В. Процедура копирования цифровых данных в базу данных ГИС
22. Широта отсчитывается в пределах... градусов
- А. 0 - 180
  - Б. 180 - 360
  - В. 0 - 90
23. Основное средство организации используемой в ГИС информации называется...
- А. Отчеты
  - Б. Диаграммы
  - В. Графики
  - Г. Карты
24. Любая точка, находящаяся южнее экватора, имеет...
- А. Положительную широту
  - Б. Отрицательную широту
  - В. Положительную широту
25. Какая из подсистем ГИС включает в себя такие аппаратные средства как сканер и геодезические приборы?
- А. Система вывода информации
  - Б. Система визуализации
  - В. Система обработки и анализа
  - Г. Система ввода информации
26. Угол между радиус-вектором точки наблюдения и плоскостью экватора называется...
- А. Радиус-вектором
  - Б. Широтой
  - В. Долготой точки
27. Наиболее употребительными источниками данных в геоинформатике являются...
- А. картографические
  - Б. литературные
  - В. статистические
28. Объяснение условных обозначений, принятых на карте, называется...
- А. Пояснение
  - Б. Легенда
  - В. Комментарии
  - Г. Диаграмма
29. Цифра 5 на модели поверхности Земли соответствует...



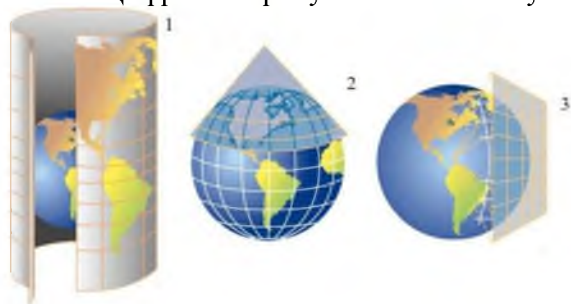


- А. Сфероиду
  - Б. Мировому океану
  - В. Земному эллипсоиду
  - Г. Геоиду
  - Д. Телу Земли
30. Цифра 2 на модели поверхности Земли соответствует...



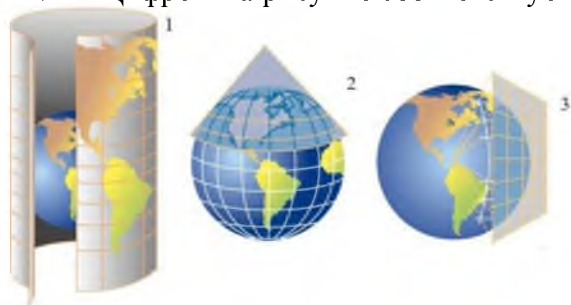
- А. Сфероиду
  - Б. Мировому океану
  - В. Земному эллипсоиду
  - Г. Геоиду
  - Д. Телу Земли
31. Центроид – это...
- А. Центр цифровой карты
  - Б. Геометрический центр объекта
  - В. Центр объекта карты
32. Способами ввода данных являются...
- А. Дигитализация
  - Б. Регистрирование
  - В. Векторизация
  - Г. Сканирование
33. Проекция, в которых параллелями являются концентрические окружности, а меридианами их радиусы, называются...
- А. Азимутальными
  - Б. Псевдоцилиндрическими
  - В. Коническими
34. Регистрация растрового изображения в QGIS возможна методом...
- А. Ввода координаты контрольных точек карты с клавиатуры
  - Б. Автоматически при открытии файла
  - В. Определения координаты контрольных точек по существующей векторной карте
35. Четыре основных модуля ГИС:
- А. Геодезических измерений, дистанционного зондирования, цифровой регистрации данных, сканирования
  - Б. Растеризации, векторизации, трансформации, конвертации
  - В. Сбора, обработки, анализа, решения
  - Г. компоновки, рисовки, публикации
36. Поверхность Земли изображается меридиональными зонами по шесть градусов каждая в...
- А. Проекция Меркатора
  - Б. Псевдоцилиндрической проекции
  - В. Проекция Гаусса-Крюгера

37. Цифре 2 на рисунке соответствует... проекция



- А. Азимутальная
- Б. Нормальная
- В. Коническая
- Г. Цилиндрическая

38. Цифре 3 на рисунке соответствует... проекция



- А. Азимутальная
- Б. Нормальная
- В. Коническая
- Г. Цилиндрическая

39. Угол между меридиональной плоскостью начального меридиана и плоскостью, проходящей через точку наблюдения, называется...

- А. Долготой точки
- Б. Радиус-вектором
- В. Широтой

40. Средство представления данных, с помощью которого создаются наглядные иллюстративные карты и схемы, называется...

- А. Векторизация данных
- Б. Обработка и анализ
- В. Организация и управление информацией
- Г. Визуализация

41. Модель ГИС, в основу которой положен функциональный принцип включает компоненты:

- А. Подсистему вывода данных
- Б. Подсистему ввода и преобразования данных
- В. Подсистему хранения данных
- Г. Пользовательский интерфейс
- Д. Базу данных
- Е. Подсистему предоставления информации
- Ж. Справочную подсистему
- З. Подсистему обработки и анализа данных
- И. Систему управления БД

**Примерные вопросы и задания для промежуточной аттестации  
Перечень вопросов к зачету (ОК-2, ОПК-3, ОПК-6, ППК-1, ПК-11)**

1. Понятия о геоинформационных системах, ГИС с различных позиций.

2. Применение ГИС в различных науках (экология, география, геоэкология, картография и т.п., примеры), классификация ГИС.
3. Структура интегрированной системы, элементы ГИС как интегрированной системы, системы и подсистемы ГИС, процессы и класс задач
4. Общие сведения о системном построении информационной системы.
5. Схема обобщенной ГИС, системный подход при ее разработке.
6. Функциональные возможности ГИС.
7. Обзор ГИС существующих в настоящее время и их функциональные возможности.
8. Место ГИС среди других автоматизированных систем.
9. Общие принципы построения моделей данных в ГИС, основные понятия моделей данных.
10. Классификационные задачи ГИС.
11. Базовые модели данных, используемые в ГИС. Инфологическая, иерархическая модели.
12. Векторные и растровые модели.
13. Топологическое описание данных.
14. Оверлейные структуры (слои).
15. Трехмерные модели.
16. Основные виды моделирования в ГИС.)
17. Методические основы моделирования в ГИС.
18. Программно-технологические блоки моделирования в ГИС.
19. Функционально-моделирующие операции
20. Цифровые модели местности.
21. Характеристики цифровых моделей.
22. Структуры (логическая, физическая) и свойства цифровых моделей.
23. Методы фотограмметрического проектирования цифровых моделей.
24. Инструментальные средства ГИС, назначение и возможности.
25. Применение ГИС: электронные карты.
26. Определение географической информационной системы (ГИС). Общие представления о структуре ГИС и решаемых с помощью ГИС задачах.
27. Классификации и структура ГИС. Подразделение ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике.
28. Особенности ГИС по сравнению с САПР и компьютерными картографическими системами
29. Основные блоки ГИС. Базы данных как обязательные компоненты ГИС.
30. Предъявляемые к ГИС требования.
31. Позиционная и семантическая составляющие информации в ГИС.
32. Послойная организация данных в ГИС.
33. Форматы (структуры) хранения и представления пространственной информации.
34. Растровая модель данных. Регулярно-ячеистое представление. TIN-модель. Полигоны Тиссена. Триангуляция Делоне.
35. Преимущества растровых и ячеистых представлений и их недостатки. Способы сжатия растровой информации: лексиграфический код и квадратомишечное дерево.
36. Преимущества векторных форматов хранения пространственной информации.
37. Объекты. Нетопологический и топологический векторные форматы хранения пространственной информации. Вершины (вертексы), узлы, дуги, сегменты, полигоны.
38. Простые и сложные, односвязные и многосвязные линейные и полигональные объекты.
39. Понятие графа. Покрытие. Линейно-узловое топологическое представление. Примеры векторных форматов.
40. Преобразования данных типов «растр-вектор» и «вектор-растр».
41. Пространственные примитивы. Стандартные форматы пространственных данных: шейпфайлы и базы геоданных.
42. Технологии ввода позиционной информации. Принципы работы сканеров и дигитайзеров. Способы дигитализации и векторизации. Автоматизированная векторизация.

43. Обработка и анализ данных в ГИС.
44. Географическая привязка растровых изображений.
45. Картометрические операции.
46. Оверлейные операции.
47. Зонирование.
48. Сетевой анализ
49. Операции с семантическими полями атрибутивных таблиц.
50. Операции с трехмерными объектами.
51. Анализ растровых изображений.
52. Обзор свободно распространяемых ГИС. GRASS, SAGA, Quantum GIS. Отечественные ГИС Objectland и Isoline
53. Визуализация значений семантических характеристик. Создание легенд растровых и векторных слоёв.
54. Способы классификации объектов по числовым значениям их атрибутов.

### **6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Критерии оценки знаний студентов на зачёте**

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту за реализацию всех необходимых компетенций при ответах на вопросы: студент прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Производственная ситуация обоснована. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских и практических занятиях. Соблюдаются нормы литературной и профессиональной речи. Студент *подтвердил своими ответами сформированность компетенций, предусмотренных ФГОС.*

Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту, который не справился с 61% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Производственная ситуация не обоснована. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах изучения дисциплины у студента нет, *что демонстрирует несформированность у студента соответствующих компетенций, предусмотренных ФГОС.*

#### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация информационно-измерительных метеорологических систем» рабочим учебным планом предусмотрены следующие виды учебных занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Практические занятия являются логическим продолжением изучения той или иной темы дисциплины. Поэтому при подготовке к ним важно повторить теоретический материал по теме занятия, используя материалы лекций, рекомендуемые учебники и учебные пособия, дополнительную литературу.

#### **Алгоритм подготовки к занятию:**

- 1) ознакомиться с планом занятия, вопросами, выносимыми для обсуждения;
- 2) просмотреть записи лекций. Определить вопросы, для ответов на которые необходимо обратиться к учебнику;
- 3) познакомиться с перечнем терминов (ключевых слов);
- 4) выявить и законспектировать те источники периодической литературы, которые

отражают современные тенденции в рамках рассматриваемого вопроса (темы);

5) определить научные источники из списка рекомендованной литературы, которые необходимо законспектировать или реферировать;

6) сформулировать проблему (возможно, основываясь на анализируемом источнике литературы), решение которой может быть найдено при помощи нового знания.

Важным условием успешной учебной деятельности студентов является не только активная работа в аудитории, но и целенаправленная самостоятельная работа, предусмотренная учебным планом. Она призвана способствовать более глубокому усвоению изучаемой дисциплины, формировать навыки информационно-эвристической и аналитической работы, а также ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. В ходе самостоятельной работы студентам важно выработать навыки самостоятельного поиска источников информации, умелого их использования при доработке конспектов лекций, подготовке к семинарским и практическим занятиям и постепенно перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем. Самостоятельная работа студентов должна носить систематический характер. Проработка учебного материала после проведенных лекционных занятий осуществляется по конспектам лекций с привлечением учебной и научной литературы в соответствии с рекомендованным списком к каждой изучаемой теме.

Правильно и своевременно выполненная самостоятельная работа способствует развитию рациональных приемов познавательной деятельности в процессе изучения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация». Самостоятельная работа не ограничивается только подготовкой к практическим занятиям. Она может продолжаться и после их проведения. Такая работа, как правило, нацелена на более глубокое освоение дисциплины сверх учебной программы.

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

### **7.1 Перечень рекомендуемой литературы**

#### **Основная литература:**

1. Суворова, Г. М. Информационные технологии в управлении средой обитания : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14062-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/467620>
2. Ловцов, Д. А. Геоинформационные системы : учебное пособие / Д. А. Ловцов, А. М. Черных. - Москва : РАП, 2012. - 192 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/517128>
3. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учеб. пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/>

#### **Дополнительная литература:**

4. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. - СПб.: изд. РГГМ У, 2010. - 173 с. - URL: [http://elib.rshu.ru/files\\_books/pdf/img-504180119.pdf](http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf)
5. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. — 7-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 327 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00048-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/449939>

6. Огуреева, Г. Н. Экологическое картографирование : учебное пособие для вузов / Г. Н. Огуреева, Т. В. Котова, Л. Г. Емельянова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 147 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13618-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/466114>
7. Система экологического мониторинга строительства на основе геоинформационных систем, Черёмушкин О.А., ФЭн-наука. 2011. № 1 (1). С. 17-18. — URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17844577>

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

### **Интернет-ресурсы:**

1. <https://www.gost.ru/portal/gost>
2. <http://ria-stk.ru/>
3. <http://www.gostinfo.ru/>
4. <http://www.vniim.ru/>
5. <http://www.vniiftri.ru/ru/>
6. <http://www.standart.kuban.ru/>

### **Электронные библиотечные ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система РГГМУ ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
4. Издательство ЮРАЙТ <https://biblio-online.ru/>
5. «Полпред»-деловые справочники <http://polpred.com/>
6. Издательство «Перспектив науки» <http://www.prospektnauki.ru/>

### **Профессиональные базы данных**

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

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

### **Программное обеспечение:**

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007
2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

### **Информационные справочные системы**

1. СПС Консультант Плюс.

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

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональным компьютером с выходом в сеть Интернет; помещения для проведения семинарских и практических занятий оборудованы учебной мебелью; библиотека имеет рабочие места для студентов; компьютерные

классы оснащены видеопроекционным оборудованием, средствами звуковоспроизведения, экраном, персональными компьютерами с выходом в сеть Интернет.

### **9. 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.

**Аннотация рабочей программы  
«Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации»**

Дисциплина «Использование геоинформационных систем при интерпретации метеорологической информации» является одной дисциплин вариативной части блока 1 рабочего учебного плана бакалавров по направлению подготовки 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиль «Прикладная метеорология». Дисциплина реализуется в Филиале «Российский государственный гидрометеорологический университет» в г. Туапсе, кафедрой «Метеорологии, экологии и экономического обеспечения деятельности предприятий природопользования».

Дисциплина нацелена на формирование общекультурных, общепрофессиональных, профессионально-прикладных и профессиональных компетенций: ОК-2; ОПК-3; ОПК-6; ППК-1; ПК-11.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов знаний о принципах организации профессиональной деятельности в области метеорологии с применением технологий геоинформационных систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента в процессе изучения дисциплины.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: лабораторные работы, выполнение тестов (текущий контроль), зачет (промежуточная аттестация).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (14 часов), лабораторные занятия (14 часов) и 44 часов самостоятельной работы студента; для заочной формы обучения – лекции (4 часа), лабораторные занятия (4 часа), самостоятельная работа студентов 64 часа.