

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра водно-технических изысканий

Рабочая программа по дисциплине

**ГЕОДЕЗИЯ И КАРТОГРАФИЯ**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**05.03.04 «Гидрометеорология»**

Направленность (профиль)

**Метеорология**

Квалификация:

**Бакалавр**


Форма обучения

**Очная**

Согласовано:  
Руководитель ОПОП  
«Гидрометеорология»

  
Абанников В.Н.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

19 мая 2021 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

05 апреля 2021 г., протокол № 13

Зав. кафедрой  Исасев Д.И.

Автор-разработчик:

 Лагай Н.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. Цель и задачи освоения дисциплины

**Цель и задачи** освоения дисциплины «Геодезия и картография» - подготовка бакалавров гидрометеорологии в области знаний, необходимых для понимания принципов организации и производства геодезических и картографических работ для обеспечения гидрометеорологических исследований.

**Цель** освоения дисциплины – овладение принципами создания карт и выполнения картометрических работ, выполнение основных видов топографических съемок, посредством геодезического оборудования.

### Задачи

- освоение методов производства топографо-геодезических и картометрических работ;
- овладение методами камеральной обработки результатов топографических измерений с оценкой их точности;
- овладение принципами составления итоговых документов в виде графических и цифровых материалов;
- приобретение навыков работы с приборами, используемыми при топографо-картографических работах.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Геодезия и картография» для направления подготовки 05.03.04 Гидрометеорология относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 2-м семестре студентами очной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: математика

## 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-3.3

Таблица 1

### Профессиональные компетенции

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
ОПК-3.3	ОПК-3.3	<b>Знать:</b>

<p>Применяет методы картографического анализа для проведения натурных научных исследований и обобщения их результатов.</p>	<p>Применяет методы картографического анализа для проведения натурных научных исследований и обобщения их результатов.</p>	<p>правила построения и обработки картографических изображений; методику анализа и составления описания ситуации, изображаемых на карте процессов и явлений; методику выполнения топографической съемки местности</p> <p><b>Уметь:</b> Выбирать методику производства работ, в зависимости от необходимого результата, обеспечить полноценный геодезический контроль при производстве гидрометеорологических работ, использовать различный картографический материал на разных носителях, читать топографические карты различных масштабов, оформлять результаты произведенных работ в соответствии с ГОСТ, СП, ЕСКД, ГУГК, использовать современные программные продукты для постобработки топографо-геодезических измерений.</p> <p><b>Владеть:</b> принципами работы с современной измерительной и вычислительной техникой; правилами использования математического аппарата для расчетов картографических и топографических параметров.</p>
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

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

<b>Объем дисциплины</b>	<b>108</b>		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>		
в том числе:	-	-	-
лекции	14		
практические занятия	28		
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>66</b>		
в том числе:	-	-	-
курсовая работа			
контрольная работа			
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>		

#### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

#### Структура дисциплины для очной формы обучения Очное обучение

№ 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.	Самост. работа			
1	Понятие о форме и размерах Земли План и карта.	2	2	4	9	Практическая работа	ОПК-3.3	Б1.О.19.01
2	Рельеф земной поверхности	2	2	4	9	Практическая работа	ОПК-3.3	Б1.О.19.01
3	Разграфка и номенклатура карт. Системы координат	2	2	4	9	Практическая работа	ОПК-3.3	Б1.О.19.01
4	Картографические проекции, условные знаки топографических карт	2	2	4	10	Практическая работа Контрольная работа	ОПК-3.3	Б1.О.19.01
5	Основные виды топографических	2	2	4	10	Практическая работа	ОПК-3.3	Б1.О.19.01

	съепок. Геодезические сети							
6	Угловые и линейные измерения. Оценка точности геодезических измерений.	2	2	4	10	Практическая работа	ОПК-3.3	Б1.О.19.01
7	Измерение превышений нивелиром	2	2	4	9	Практическая работа	ОПК-3.3	Б1.О.19.01
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>			

### 4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

#### **Понятие о форме и размерах Земли План и карта.**

Карта – определение, элементы карты, Свойства карты. Принципы классификации карт, Классификация карт по масштабу и пространственному охвату, классификация карт по содержанию. Другие картографические произведения. Форма Земли и ее размеры. Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Основные линии на поверхности земли.

Форма Земли и ее размеры. Геоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Основные линии на поверхности земли.

#### **Рельеф земной поверхности.**

Основные формы рельефа местности. Изображение рельефа на картах и планах. Задачи, решаемые на топографических картах с помощью горизонталей.

#### **Разграфка и номенклатура карт.**

Разграфка и номенклатура топографических карт. Масштаб карт и номенклатура карт. Определение номенклатуры смежных листов карт

#### **Картографические проекции, условные знаки топографических карт.**

Равноугольная, поперечно-цилиндрическая и картографические проекции Гаусса-Крюгера. Типы искажений. Классификация проекций по характеру искажений, по виду нормальной сетки. Типы вспомогательных поверхностей при проецировании. Выбор и распознавание проекций.

Условные знаки топографических и специальных карт.

#### **Основные виды топографических съепок. Геодезические сети.**

Плановые и высотные топографические съемки. Цели и назначения различных видов съепок. Подготовка и планирование съемки. Полевые работы, постобработка. Современные программные продукты для полевой и камеральной работы. Понятие о геоинформационных системах.

#### **Угловые и линейные измерения. Оценка точности геодезических измерений.**

Устройство и поверки оптических теодолитов. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Приборы для измерения длин линий. Измерение длин линий мерной лентой и дальномером. Современные теодолиты и тахеометры.

Виды погрешностей. Систематические и случайные ошибки. Предрасчет точности геодезических сетей.

#### **Высотные геодезические сети. Нивелир. Виды нивелирования.**

Государственная нивелирная сеть России, ее классификация и характеристика. Методы нивелирования. Классификация, устройство и поверки нивелиров. Порядок определения высот точек земной поверхности нивелированием. Государственная нивелирная сеть.

Таблица 5.

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Определение географических и плоских прямоугольных координат точки на карте.	2	2
2	Изображение рельефа местности условными знаками.	2	2
3	Определение номенклатуры смежных листов карты	2	2
4	Изображение картографической информации с помощью условных знаков топографических карт	2	2
5	Определение углов ориентирования по карте	2	2
6	Поверки теодолита	2	2
7	Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом	2	2
8	Обработка журнала теодолитного ход	2	2
9	Построение плана теодолитной съемки	2	2
10	Измерение площадей аналитическим и графическим методами	2	2
11	Поверки нивелира	2	2
12	Измерение превышений и расстояний нивелиром	2	2
13	Обработка журнала нивелирования	2	2
14	Построение профиля нивелирования по данным журнала	2	2

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

В течение семестра студент обязан прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и практических работ. Освоение материалом и выполнение практических работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем.

Общий объем самостоятельной работы бакалавров по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестров.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения индивидуальных заданий на лабораторных занятиях. Студенты выполняют расчетно - графические работы по изложенным на лекциях темам. Выполнение работ проходит при регулярных консультациях с преподавателем и под его контролем.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: 1. Изучение теоретического материала и конспектирование литературы в соответствии с программой курса по тематике предстоящей лабораторной работы (опережающая самостоятельная работа). 2. Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Все виды самостоятельной работы обучающихся подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение.

## **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 - 45
- максимальное количество баллов за посещение лекционных и лабораторных занятий - 20;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации -35;

### **6.1. Текущий контроль**

В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы студента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- Контрольные работы, расчетно-графические работы.

Во время текущего контроля оцениваются:

- устные ответы на лабораторных занятиях;
- результаты выполнения заданий к расчетно-графическим работам;
- степень освоения лекционного курса и тем для самостоятельного изучения.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**

Форма проведения экзамена: **устная**

**а). Образцы контрольных заданий текущего контроля (формируемые компетенции:**

ОПК-3.3

Применяет методы картографического анализа для проведения натурных научных исследований и обобщения их результатов.

**Тема: Масштабы топографических карт**

Вариант 1

1	На местности длина линии равна 2 860м, а на карте ее длина 5,72 см. Определить численный масштаб.
2	Масштаб карты 1: 456 000. Вычислить основание переходного масштаба.
3	Какая длина линии на местности соответствует основанию нормального поперечного масштаба 1:25 000.
4	На местности измерена длина линии 9 880 м. Какому отрезку она равна на карте масштаба 1:200 000.
5	На карте масштаба 1:50 000 длина линии равна 7,43 см. Определить длину линии на местности

Вариант 2

1	На местности длина линии равна 77 800 м, а на карте ее длина 7,78 см. Определить численный масштаб.
2	Масштаб карты 1: 38 700. Вычислить основание переходного масштаба.
3	Какая длина линии на местности соответствует основанию нормального поперечного масштаба 1:100 000.
4	На местности измерена длина линии 54 700 м. Какому отрезку она равна на карте



	масштаба 1:500 000.
5	На карте масштаба 1:500 000 длина линии равна 10,94 см. Определить длину линии на местности.

### Тема: Номенклатура топографических карт

#### Вариант 1

1	Карта масштаба 1:100 000. Определить предельную точность масштаба.
2	Определить масштаб топокарты, номенклатура которой О-43 –102.
3	Определить правильную номенклатуру топокарты
4	Номенклатура карты О-42-138. Определить номенклатуру листа карты того же масштаба, примыкающей к ней с юга.
5	Указать в градусной мере длины рамок по широте и долготе трапеции карты масштаба 1:5 000.

#### Вариант 2

1	Карта масштаба 1:50 000. Определить предельную точность масштаба.
2	Определить масштаб топокарты, номенклатура которой VIII-M-27.
3	Определить правильную номенклатуру топокарты
4	Номенклатура карты N-43-85. Определить номенклатуру листа карты того же масштаба, примыкающей к ней с востока.
5	Указать в градусной мере длины рамок по широте и долготе трапеции карты масштаба 1:100 000.

### б) Образцы выполнения расчетно-графических работ

Определение номенклатуры смежных листов карты и координат углов рамок трапеции

#### *N-34-28-A-в-2*

$\varphi_c = 55^\circ 15'$	<i>N-34-28-A-a-3</i>	<i>N-34-28-A-a-4</i>	<i>N-34-28-A-b-3</i>
	<i>N-34-28-A-в-1</i>	<i>N-34-28-A-в-2</i>	<i>N-34-28-A-г-1</i>
	<i>N-34-28-A-в-3</i>	<i>N-34-28-A-в-4</i>	<i>N-34-28-A-г-3</i>
$\varphi_{ю} = 55^\circ 12' 30''$	$\lambda_3 = 19^\circ 41' 15''$		$\lambda_6 = 19^\circ 45'$

#### Примеры вопросов к экзамену

1. Понятие о фигуре и размерах Земли. Определение геоида. Эллипсоид вращения. Большая и малая полуоси, полярное сжатие. Референц-эллипсоид.
2. Системы астрономических и геодезических координат. Широта, долгота и азимут. Уклонение отвесных линий. Связь между астрономической и геодезической системами координат.

3. Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Сферический двуугольник. Нумерация зон. Осевой меридиан зоны.
4. Плоские прямоугольные координаты и дирекционный угол.
5. Связь между дирекционным углом и азимутами. Сближение меридианов.
6. Виды картографических проекций по характеру искажений и способу построений. Топографическая карта. Масштабы топографических карт. Численный и линейный масштабы. Изображение рельефа на топографических картах. Высота сечения рельефа.
7. Разграфка и номенклатура топографических карт. Определение высот и расстояний по топографической карте. Определение дирекционных углов и азимутов направлений. Магнитное склонение. Земной магнетизм. Магнитный азимут. Переход от магнитного азимута к дирекционному углу и геодезическому азимуту. Поправка направления. Условные знаки топографических карт.
8. Основные правила вычислений. Приближенные числа. Правила округления. Оформление результатов измерений и вычислений.
9. Тригонометрические функции острого и произвольного угла. Прямая и обратная геодезические задачи. Решение треугольников.
10. Понятие об измерениях. Классификация ошибок измерений. Оценка точности результатов измерения. Средняя квадратическая ошибка. Относительная ошибка. Предельная ошибка.
11. Приборы для измерения углов, расстояний и превышений.
12. Угломерные приборы. Назначение, устройство оптических теодолитов типа Т30. Поверки теодолитов. Порядок выполнения поверок теодолита. Подготовка теодолита к работе. Правила обращения с теодолитами. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Обработка страницы журнала. Измерение отдельного угла. Допуски при измерении углов. Перестановка лимба между приемами. Измерение зенитных расстояний и углов наклона. Вычисление углов наклона.
13. Измерение расстояний с помощью землемерных лент ЛЗ-20(24). Порядок измерения расстояний с помощью землемерной ленты.

### **6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания**

### Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных и лабораторных занятий	0-30
Выполнение лабораторных и расчетно-графических заданий	0-35
Промежуточная аттестация	0-35
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 7.

### Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
отлично	80-100
хорошо	60-80
удовлетворительно	40-60
неудовлетворительно	0-40

### 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 указаниях по выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Геодезия и картография».

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

#### 8.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

##### Основная литература:

1. Федоров Ю.А. Геодезия с основами инженерной графики. — СПб; Гидрометеиздат, 1995, 448 с.
2. Салищев К.А. Картография. — М.; Высшая школа, 1982, 272 с.
3. Голосовская В.А., Кузьмин Ю.А. Методические указания по выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Геодезия и картография» - Учебное издание. Санкт-Петербург, РГГМУ, 2019. 63 с.

##### б) дополнительная литература:

1. Кудрицкий Д.М. Картометрические работы. — Л.; 1978, 68 с.
2. Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5 000, 1: 2 000, 1:1 000, 1:500. — М.; Недра, 1989, 216 с.

#### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

<https://studopedia.info/2-117513.html>

<http://studopedia.org/11-55644.html>

<http://echome.ru/chtotakoe-taxometr.html>

### 8. 3 Перечень программного обеспечения

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Раздел 1	Чтение лекций с использованием слайд - презентаций, расчетно-графические работы, измерения по картам.	Microsoft PowerPoint
Раздел 2	Чтение лекций с использованием слайд - презентаций, расчетно-графические работы, измерения по картам.	Microsoft PowerPoint
Раздел 3	Чтение лекций с использованием слайд - презентаций, работа с картами	Microsoft PowerPoint
Раздел 4	Чтение лекций с использованием слайд - презентаций, работа с картами	Microsoft PowerPoint
Раздел 5	Чтение лекций с использованием слайд - презентаций, работа с картами	Microsoft PowerPoint
Раздел 6	Чтение лекций с использованием слайд - презентаций. Измерение углов теодолитом	Microsoft PowerPoint
Раздел 7	Чтение лекций с использованием слайд - презентаций, измерение превышений нивелиром	Microsoft PowerPoint

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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

Лаборатория геодезии и геофилтрации - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектовано персональными IBM-совместимыми компьютерами и специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

### 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.