

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

Кафедра водно-технических изысканий

Рабочая программа по дисциплине

КАРТОГРАФИЯ И ТОПОГРАФИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль)
Прикладная метеорология

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано

Руководитель ОПОП


Волобуева О.В.

Утверждаю

Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета РГГМУ

24 июля 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

16 мая 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Исаев Д.И

Автор-разработчик:


Голосовская В.А.

Санкт-Петербург 2021

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель и задачи освоения дисциплины «Картография и топография» - подготовка бакалавров прикладной метеорологии в области знаний, необходимых для понимания принципов организации и производства работ для картографического обеспечения метеорологических исследований.

Цель освоения дисциплины – овладение принципами создания карт и выполнения картометрических работ с помощью современных геодезических приборов

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 «Картография и топография» для направления подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология, профиль Прикладная метеорология относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается во 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: ПК-2.1

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен анализировать явления и процессы природной среды, выявлять их закономерности "	ПК-2.1 Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных	Знать: правила построения и обработки картографических изображений; методику анализа и составления описания ситуации, изображаемых на карте процессов и явлений; методику выполнения топографической съемки местности Уметь: Определять методику производства топографических работ в зависимости от природных условий Владеть: принципами работы с современной измерительной и вычислительной техникой; правилами использования

		математического аппарата для расчетов картографических и топографических параметров
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	72		72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28		8
в том числе:	-		-
лекции	14		4
лабораторные занятия	14		4
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	44		64
в том числе:	-		-
курсовая работа			
контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации	зачет		зачет

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 достижений компетенций

			Лекции	Лаборато	Самост. работа			
1	Понятие о форме и размерах Земли План и карта.	3	2	2	6	Лабораторная работа Контрольная работа	ПК-2	ПК-2.1
2	Рельеф земной поверхности,	3	2	2	6	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
3	Разграфка и номенклатура карт.	3	2	2	6	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
4	Картографические проекции, условные знаки топографических карт	3	2	2	6	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
5	Ориентирование на картах и на местности	3	2	2	6	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
6	Угловые измерения	3	2	2	8	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
7	Измерение превышений нивелиром	3	2	2	6	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
	ИТОГО		14	14	44			

Таблица 4.

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лаборато	Самост. работа			
1	Понятие о форме и размерах Земли План и карта.	1	1		8	Лабораторная работа Контрольная работа	ПК-2	ПК-2.1
2	Рельеф земной поверхности	1		1	8	Расчетно-графическая работа	ПК-2	ПК-2.1
3	Разграфка и номенклатура карт.	1		1	8	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
4	Картографические	1	1		10	Расчетно-	ПК-2	ПК-2.1

	проекции, условные знаки топографических карт					графическая работа		
5	Ориентирование на картах и на местности	1	1	1	10	Расчетно-графическая работа	ПК-2	ПК-2.1
6	Угловые измерения	1	1		12	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
7	Измерение превышений нивелиром	1		1	8	Лабораторная работа	ПК-2	ПК-2.1
	ИТОГО		4	4	64			

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 топокартах 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.

Ориентирование на картах и на местности

Ориентирование линий на местности и на карте. Связь между истинным азимутом, дирекционным углом и румбом направления. Склонение магнитной стрелки. Магнитные азимуты и румбы.

Угловые измерения

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.

Измерение превышений нивелиром

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.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ 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	Измерение горизонтальных и вертикальных углов теодолитом	2	2
7	Измерение превышений и расстояний нивелиром	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 – **зачет**

Форма проведения зачета: **тестирование**

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

ПК-2.1

Осуществляет анализ явлений и процессов, происходящих в природной среде, на основе данных наблюдений, экспериментальных и модельных данных

Тема: Масштабы топографических карт

Вариант 1

1	На местности длина линии равна 2 860 м, 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-б-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>
$\varphi_{ю} = 55^\circ 12' 30''$			
	$\lambda_3 = 19^\circ 41' 15''$	$\lambda_6 = 19^\circ 45'$	

Образцы тестов к зачету

Вариант 1

1.	Плоскость, проходящая через центр Земли перпендикулярно к оси вращения, называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Центральной плоскостью. 2. Главной плоскостью. 3. Плоскостью земного экватора. 4. Плоскостью географического меридиана. 5. Плоскостью магнитного меридиана.
2.	На карте масштаба 1:10 000 длина линии равна 7,87 см. Определить длину линии на местности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 574 м 2. 787 м 3. 7 870 м 4. 78,7 м 5. 15,74 м

3.	Для измерения горизонтальных углов и углов наклона (вертикальных углов) служит прибор, который называется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Транспортир. 2. Градусник. 3. Нивелир. 4. Теодолит. 5. Уклономер.
4.	Степень уменьшения линии на плане (карте) определяется:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кратностью. 2. Коэффициентом уменьшения. 3. Масштабом. 4. Коэффициентом сжатия. 5. Коэффициентом редуцирования.
5.	Определить правильную номенклатуру топокарты	<ol style="list-style-type: none"> 1. Q-62-108-А 2. Z-48-146-Б 3. Z-44-143I-E 4. M-47-102-Г 5. M-47-102-г
6.	Карта масштаба 1:2 000 000. Определить предельную точность масштаба.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 000 м 2. 400 м 3. 1 000 м 4. 200 м 5. 5 000 м
7.	Все неровности поверхности земли - это....	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хребты 2. Равнины 3. Седловины 4. Котлованы 5. Рельеф местности
8.	Ориентирование линии - это	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение превышения между двумя точками; 2. Расстояние между двумя точками; 3. Определение направления линии относительно другого направления, принимаемого за исходное. 4. Определение длин линий 5. Определение координат точек
9.	На местности горизонтальное проложение равно 187 500 м, а на карте 9,38 см. Определить численный масштаб карты.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1:2 000 2. 1:20 000 3. 1:2 000 000 4. 1:200 000

		5. 1: 10 000
10.	Какая форма рельефа изображена на рисунке 	1.Хребет 2.Лощина 3.Седловина 4.Холм 5.Котловина

Вариант 2

1	Плоскость, проходящая через отвесную линию и ось вращения Земли, называется:	1. Плоскостью земного экватора. 2. Плоскостью географического (астрономического) меридиана. 3. Плоскостью магнитного меридиана. 4. Плоскостью гироскопического меридиана. 5. Осевой плоскостью.
2	Для того чтобы не иметь дела с отрицательными значениями ординат (y), в каждой зоне начало координат переносится на:	1. 1000 км на запад от осевого меридиана зоны 2. 100 км на запад от осевого меридиана зоны. 3. 1 км на запад от осевого меридиана зоны. 4. 500 км на запад от осевого меридиана зоны. 5. 2000 км на запад от осевого меридиана зоны.
3	Для измерения горизонтальных углов и углов наклона (вертикальных углов) служит прибор, который называется:	1. Транспортир. 2. Градусник. 3. Нивелир. 4. Теодолит. 5. Уклономер.
4	Численный масштаб плана (карты) выражается:	1. Отвлеченным числом, в котором числитель – единица, знаменатель – число, показывающее, во сколько раз горизонтальное проложение линии местности S уменьшено по сравнению с его изображением s на плане.

		<p>2. Числом показывающим, во сколько раз горизонтальное проложение линии местности S уменьшено по сравнению с его изображением s на плане.</p> <p>3. Показателем дифференциальной трансформации линий местности.</p> <p>4. Отвлеченным числом, в котором числитель – количество редуцирований, знаменатель – сама редуцированная линия.</p> <p>5. Числом, в котором числитель – единица, знаменатель – lgs/s, где S-горизонтальное проложение линии местности, s-изображение линии на плане.</p>
5	Определить правильную номенклатуру топокарты	<p>1. М-36-148-(5)</p> <p>2. L-21-20-(401)</p> <p>3. К-32-32-(200)</p> <p>4. М-61-140- (98)</p> <p>5. М-61-145 - (98)</p>
6	Ориентирование линии - это	<p>6. Определение превышения между двумя точками;</p> <p>7. Расстояние между двумя точками;</p> <p>8. Определение направления линии относительно другого направления, принимаемого за исходное.</p> <p>9. Определение длин линий</p> <p>10. Определение координат точек</p>
7	Перенесенный участок (сферический двугольник) земного эллипсоида на касательный цилиндр называется:	<p>1. Полосой.</p> <p>2. Сегментом.</p> <p>3. Фрагментом.</p> <p>4. Меридиональной зоной.</p> <p>5. Вырезкой.</p>
8	На местности горизонтальное проложение равно 6 350 м, а на карте 6,35 см. Определить численный масштаб карты.	<p>1. 1:100 000</p> <p>2. 1:1 000</p> <p>3. 1:1 000 000</p> <p>4. 1:10 000</p> <p>5. 1: 20 000</p>
9	Рельеф земной поверхности изображается на карте	<p>1.Изохорами</p> <p>2. Изобарами</p> <p>3. Изоколами</p>

		4. Горизонталями 5. Изобатами
10	Три исходных направления - это	1. Истинный азимут, магнитный азимут, румб; 2. Истинный меридиан, магнитный меридиан, осевой меридиан; 3. Истинный азимут, дирекционный угол, румб 4. Магнитный меридиан, сближение меридианов, румб 5. Осевой меридиан зоны, дирекционный угол, румб

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 6

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
ИТОГО	0-100

Таблица 7.

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	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 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/chto-takoe-taxometr.html>

<https://geostart.ru/publik05.htm>

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 аудитория 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.