



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра географии, картографии и геосистемных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан географического факультета, к.г.н.

С.Ж. Вологжина
С.Ж.Вологжина

«15» мая 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.02.02 КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И СПУТНИКОВОЕ
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ**

Направление подготовки **05.04.02 География**

Направленность (профиль) **«Географические исследования территориальных систем»**

Квалификация (степень) выпускника – **МАГИСТР**

Форма обучения - **очная**

Согласовано с УМК
географического факультета
Протокол № 5 от «15» мая 2023 г.
Председатель *С.Ж. Вологжина* С.Ж.Вологжина

Рекомендовано кафедрой географии,
картографии и геосистемных технологий:
Протокол № 16 от «15» мая 2023 г.
Зав. кафедрой *Т.И. Коновалова* Коновалова Т.И

Иркутск 2023 г.

Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3 Содержание учебного материала	7
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	9
4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	11
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	12
а) перечень литературы	13
б) периодические издания	13
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	13
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	14
6.1 Учебно-лабораторное оборудование	14
6.2 Программное обеспечение	14
6.3 Технические и электронные средства обучения	14
VII. Образовательные технологии	14
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	14

I. Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины: формирование общих и специальных навыков и знаний по методам и технологиям создания, проектирования и использования карт в разных сферах человеческой деятельности.

Задачи дисциплины:

- развивать способности по практическому использованию карт при научно-практических исследованиях территорий;
- формировать умение отображать на картах и практически использовать в исследованиях: качественные и количественные характеристики объектов местности и явлений, формы и размеры объектов, особенности и закономерности их размещения и взаимодействия;
- дать общие и специальные представления о современных глобальных навигационных спутниковых системам (ГНСС);
- формировать навыки определения координат объектов в широком диапазоне точностей в работах, направленных на сбор, систематизацию, обработку и интерпретацию пространственной информации в интересах картографии, геоинформационного картографирования, геодезии и методов дистанционного зондирования.

II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «Картографический мониторинг и спутниковое позиционирование» относится к дисциплинам по выбору, входящих в вариативную часть ОПОП. Изучается на втором году обучения магистратуры в 3 семестре. Опирается на такие изучаемые ранее (на бакалавриате) дисциплины, как топография, картография, картографические методы исследования, информатика и геоинформатика, дистанционное зондирование Земли, предшествует преддипломной практике магистрантов, где они должны закрепить полученные знания и использовать их при сборе и обработке материалов для дипломной работы.

III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) 05.04.02 «География».

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-2 Способен использовать классические и современные методы географических наук при решении научно-исследовательских задач	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.} - Выбирает приемы и методы исследования, адаптирует их в соответствии с целями и задачами научного исследования	Знать: <ul style="list-style-type: none"> – классификацию тематических карт и типы карт по использованию; – современные глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС); – возможности применения в мониторинговых географических исследованиях, при создании баз картографических данных, обработке материалов дистанционного зондирования и спутникового позиционирования.
ПК-4 Способен	ПК-4.2. Использует	уметь:

<p>использовать стандартное и специализированное программное обеспечение (в т.ч. ГИС) для формирования баз данных о состоянии природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем</p>	<p>программное обеспечение и ГИС-технологии для формирования баз данных о состоянии пространственных объектов</p>	<ul style="list-style-type: none"> - осуществлять сбор пространственных данных с помощью систем спутникового позиционирования. - использовать полученные знания при тематическом картографировании; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами применения ГНСС-приемников в целях позиционирования и методами обработки получаемых результатов.
--	---	--

IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачет

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ пп	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации
					Контактная форма преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа		
					Лекция	Семинар/ практическое, лабораторное	Контроль			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Введение. Теоретические основы и методология картографического мониторинга и спутникового позиционирования	3	3		1	-	-	2	Устный опрос	
2.	Роль картографического мониторинга для устойчивого развития территорий. Связь картографического мониторинга со спутниковым позиционированием.	3	4		2	-	-	2	Устный опрос	
3.	Содержание и методы картографического мониторинга	3	4		2	-	-	2	Устный опрос	
4.	Оперативное картографическое обеспечение в интенсивно и динамично развивающихся регионах.	3	4		2	-	-	2	Устный опрос	
5.	История развития глобальных навигационных	3	4		2	-	-	2	Устный опрос	

	спутниковых систем.								
6.	Технология применения глобальных навигационных спутниковых систем.	3	16		2	6	-	8	Зачет по практическим работам
7.	Основы спутникового позиционирования.	3	16		2	5	1	8	Зачет по практическим работам
8.	Математико-картографическое моделирование.	3	17		2	6	1	8	Зачет по практическим работам
9.	Способы работы с картами.	3	2		2	-	-	-	Устный опрос
		3			17	17	2	34	
	Зачет	3	2				2		
	Всего часов		72		17	17	4	34	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Введение. Теоретические основы и методология картографического мониторинга и спутникового позиционирования	Работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.	сентябрь	2	Контрольные вопросы	Рекомендуемая литература и периодические издания
3	Роль картографического мониторинга для устойчивого развития территорий. Связь картографического мониторинга со спутниковым позиционированием.	Работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.	сентябрь	2	Контрольные вопросы	Рекомендуемая литература и периодические издания
3	Содержание и методы картографического мониторинга	Работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.	сентябрь	2	Контрольные вопросы	Рекомендуемая литература и периодические издания
3	Оперативное картографическое обеспечение в интенсивно и динамично развивающихся регионах.	Работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.	сентябрь	2	Контрольные вопросы	Рекомендуемая литература и периодические издания
3	История развития глобальных навигационных спутниковых систем.	Работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.	октябрь	2	Контрольные вопросы	Рекомендуемая литература и периодические издания

3	Технология применения глобальных навигационных спутниковых систем.	Работа в ГИС. Устранение недочетов по практическим работам.	октябрь	8	Контрольное задание	Методические указания
3	Основы спутникового позиционирования.	Работа в ГИС. Устранение недочетов по практическим работам.	ноябрь	8	Контрольное задание	Методические указания
3	Математико-картографическое моделирование.	Работа в ГИС. Устранение недочетов по практическим работам.	ноябрь декабрь	8	Контрольное задание	Рекомендуемая научная и периодическая литература
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				34		

4.3. Содержание учебного материала

Введение

Теоретические основы и методология картографического мониторинга и спутникового позиционирования

Роль картографического мониторинга для устойчивого развития территорий. Связь картографического мониторинга со спутниковым позиционированием.

1. Содержание и методы картографического мониторинга

1.1. Концептуальные основы и методика проектирования карт природопользования (Программа, проект, разработка содержания).

Прикладное картографирование и использование карт природопользования

1.2. Содержание и методы составления экономико-географических карт и их использование для решения практических задач, административно-хозяйственного управления территориями.

Содержание и методы составления социально-экономических карт и их практическое использование.

1.3. Оперативное картографическое обеспечение в интенсивно и динамично развивающихся регионах. Создание крупномасштабных природохозяйственных карт административных районов, комплексных социально-экономических планов городов и других населенных пунктов.

Способы работы с тематическими картами: изучение карт разной тематики; изучение разновременных тематических карт. Прогнозирование по тематическим картам.

2. Развитие и применение ГНСС

2.1. Терминология в сфере применения ГНСС. Измеряемые параметры и методы местоопределения. Пространственные линейная и разностная геометрические засечки. Импульсные и фазовые методы определения дальностей до спутников. Доплеровские методы измерений. Корреляционный метод определения линейных величин. Беззапросный метод измерения дальностей. Элементы Кеплеровой орбиты. Определение азимутов и зенитных расстояний направлений на спутники.

История развития глобальных навигационных спутниковых систем. TRANSIT (США), ЦИКАДА (СССР), SECOR (США), GEOLE (Франция), GPS (США), ГЛОНАСС (СССР-РФ), DORIS (Франция), Galileo (Европейский Союз), Compass (КНР). Региональные спутниковые системы QZSS (Япония), Beidou (КНР), IRNSS (Индия). Глобальная геодезических наблюдений система GGOS, включающая спутники всех действующих и проектируемых ГНСС.

2.2. Общественная значимость и сферы применения ГНСС. Применение в целях познания ближнего космоса, ионосферы, тропосферы, метеорологических, океанологических, геодинамических и других процессов природной среды; для предупреждения катастрофических землетрясений, использования в сельском хозяйстве, создания и мониторинга координатных систем отсчета, развития разного территориального уровня геодезических сетей, проведения тематических съемок, для развития социально-экономической сферы, медицинского обслуживания, отдыха, туризма, спорта, транспорта, мобильной связи, военного дела и др

2.3. Физическо-технические основы позиционирования. Счет времени в системах спутникового позиционирования. Эфемериды и альманахи. Навигационное послание, его содержание и формат в разных ГНСС. Задержки сигналов в тропосфере. Показатель преломления радиоволн. Его зависимость от температуры, давления и влажности атмосферы. Модели оценки задержек сигналов в тропосфере. Препятствия на пути распространения радиосигналов. Оценка размеров необходимого свободного пространства для измерений на станции.

Интеграции ГНСС с инерциальными навигационными системами ИНС

3. Основы спутникового позиционирования.

3.1. Спутниковая аппаратура пользователей. Основные функции спутниковых приемников. Классификации спутниковых приемников. Программное обеспечение спутниковых приемников. Классификация способов позиционирования. Априорная оценка источников погрешностей при разных способах позиционирования.

Спутниковое нивелирование. Применение гравитационных моделей Земли. Определение нормальных высот по спутниковым данным.

Трансформирование координат. Трансформирование пространственных прямоугольных координат по семи параметрам. Трансформирование координат в координатную систему окружающих пунктов.

3.2. Способы определения координат. Геометрический фактор потери точности. Статистические оценки распределения геометрического фактора в зависимости от количества наблюдаемых спутников и географического места наблюдений.

Относительные способы определения пространственных векторов. Непрерывная кинематика. Способ «стой и иди». Статическое позиционирование.

3.3. Построение геодезических сетей по пространственным векторам. Планирование полевых измерений. Лучевой и сетевой методы построения сетей. Основные этапы построения сети. Уравнивание пространственных векторных геодезических сетей. Роль избыточных измерений. Выбор весов. Составление уравнений условий при коррелятном уравнивании. Составление уравнений поправок при параметрическом уравнивании. Нормальные уравнения и их решение

4. Система анализа тематических карт

4.1. Описания по картам. Графические приемы. Графоаналитические приемы: картометрия и морфометрия. Тематическая морфометрия, ее разделы.

Математико-картографическое моделирование. Приемы математического анализа, аппроксимации. Приемы математической статистики, их назначение. Основные показатели: средние, дисперсия, коэффициент вариации, критерии согласия, ранговый и множественный коэффициент корреляции, полихорический показатель связи. Дисперсионный и факторный анализы. Приемы теории информации: функция энтропии и коэффициент взаимного соответствия.

4.2. Способы работы с картами :

- изучение карт разной тематики
- изучение разновременных карт, прогнозирование по картам природопользования
- изучение экологических карт-аналогов
- совместный анализ разномасштабных карт.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
1	2	3	4	5	6
1.	6	Определение картографических проекций	1	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}
2.	6	Вычисление искажений на картах	1	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}
3.	6	Разработка и анализ способов и графических средств изображения	1	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
4.	6	Измеряемые параметры и методы местоопределения.	1	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
5.	7	Применение ГНСС в целях познания метеорологических явлений.	2	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
6.	7	Применение ГНСС в целях предупреждения катастрофических землетрясений.	2	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
7.	7	Применение ГНСС для использования в сельском хозяйстве и др.	2	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
8.	8	Спутниковое нивелирование	2	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
9.	8	Способы определения координат. Построение геодезических сетей по пространственным векторам.	1	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
10.	8	Система анализа тематических карт. Использование графических, графоаналитических приемов	1	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
11.	8	Изучение разновременных карт, прогнозирование по картам природопользования.	1	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
12.	8	Совместный анализ разномасштабных карт.	2	Контрольное задание	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Введение. Теоретические основы и методология	Подготовка к	ПК-2	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}

	картографического мониторинга и спутникового позиционирования	устному опросу.		
4	Роль картографического мониторинга для устойчивого развития территорий. Связь картографического мониторинга со спутниковым позиционированием.	Подготовка к устному опросу.	ПК-2	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}
5	Содержание и методы картографического мониторинга.	Подготовка к устному опросу.	ПК-2	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}
	Оперативное картографическое обеспечение в интенсивно и динамично развивающихся регионах.	Подготовка к устному опросу.	ПК-2	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}
	История развития глобальных навигационных спутниковых систем.	Подготовка к устному опросу.	ПК-2	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}
	Технология применения глобальных навигационных спутниковых систем.	Устранение недочетов по практическим работам.	ПК-4	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
	Основы спутникового позиционирования	Устранение недочетов по практическим работам.	ПК-4	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
	Математико-картографическое моделирование.	Устранение недочетов по практическим работам.	ПК-4	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}
	Способы работы с картами.	Подготовка к устному опросу.	ПК-2	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования компьютерных классов во внеучебное время (все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки в 6-м корпусе и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Институты академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

Для самостоятельной работы студентов, помимо приведенных литературных источников, рекомендуется использовать базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

Самостоятельная работа 1

Тема: «Теоретические основы и методология картографического мониторинга и спутникового позиционирования»

Задание: Работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.

Оценочное средство - контрольные вопросы:

- Службы, создающие фонд картографической информации?

- Методы и технологии обработки и систематизации данных аэрокосмических и наземных наблюдений?
- Принципы построения динамических карт наблюдаемых явлений как результат перевода обработанных спутниковых данных в картографическую форму?

Самостоятельная работа 2

Тема: «Роль картографического мониторинга для устойчивого развития территорий».

Задание: работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.

Оценочное средство - контрольные вопросы:

- Содержание и методы составления экономико-географических карт и их использование в административно-хозяйственном управлении территориями?
- Содержание и методы составления физико-географических карт и их использование в административно-хозяйственном управлении территориями?
- Приемы оперативного картографического обеспечения в интенсивно и динамично развивающихся регионах?

Самостоятельная работа 3

Тема: «Содержание и методы картографического мониторинга».

Задание: работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.

Оценочное средство - контрольные вопросы:

- Регистрация параметров геосистем?
- Создание геоданных?
- Структура геоданных?
- Методы создания геоданных?
- Индикационные показатели картографического мониторинга геосистем?

Самостоятельная работа 4

Тема: «Оперативное картографическое обеспечение в интенсивно и динамично развивающихся регионах».

Задание: работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.

Оценочное средство - контрольные вопросы:

- основные теоретические принципы?
- принципы согласования карт?
- методы и средства создания оперативных картматериалов?

Самостоятельная работа 5

Тема: «История развития навигационных спутниковых систем».

Задание: работа с литературой, материалами лекций. Подготовка к устному опросу.

Оценочное средство - контрольные вопросы:

- Глобальные навигационные спутниковые системы: TRANSIT (США), ЦИКАДА (СССР), SECOR (США), GEOLE (Франция), GPS (США), ГЛОНАСС (СССР-РФ), DORIS (Франция), Galileo (Европейский Союз), Compass (КНР)?
- Региональные спутниковые системы QZSS (Япония), Beidou (КНР), IRNSS (Индия)?
- Глобальная геодезических наблюдений система GGOS?

Самостоятельная работа 6

Тема: «Технология применения глобальных навигационных спутниковых систем»

Задание: устранение недочетов по практическим работам:

- Применение ГНСС в целях познания метеорологических явлений.
- Применение ГНСС в целях предупреждения катастрофических землетрясений.

- Применение ГНСС для использования в сельском хозяйстве и др.

Самостоятельная работа 7

Тема: «Основы спутникового позиционирования».

Задание: устранение недочетов по практическим работам:

- Измеряемые параметры и методы местоопределения.
- Спутниковое нивелирование.
- Определение картографических проекций.
- Вычисление искажений.
- Разработка и анализ способов и графических средств изображения.
-

Самостоятельная работа 8

Тема: «Математико-картографическое моделирование»

Задание: устранение недочетов по практическим работам:

- Способы определения координат.
- Построение геодезических сетей по пространственным векторам.
- Система анализа тематических карт.
- Использование графических, графоаналитических приемов.

Самостоятельная работа 9

Тема: «Способы работы с картами».

Задание: работа с материалами лекций. Подготовка к устному опросу.

Оценочное средство - контрольные вопросы:

- Приемы изучения разновременных карт?
- Приемы прогнозирования по картам природопользования?
- Приемы подбора карт-аналогов экологической тематики?

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) перечень литературы

1. Батуев Д. А. Картографические модели природопользования региона / Д. А. Батуев, С. Ж. Воложнина, М. Г. Сакияева ; Иркутский гос. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т геогр. им. В. Б. Сочавы, Иркутский гос. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 161 с. ISBN 978-5-98227-797-8
2. Картографический метод исследования [Электронный ресурс] : учеб. пособие. / Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. ; сост. Н. Г. Солпина ; рец.: В. М. Белоусов, Е. Л. Макаренко. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
3. Лурье И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. 020501 "Картография", напр. 020500 "География и картография" / И. К. Лурье. - ЭВК. - М. : Университет, 2008. - 425 с. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-98227-270-6
4. Сизов, А. П. Современные проблемы землеустройства и кадастров. Ч. 1. Землеустройство: учеб. пособие для студентов магистратуры / А. П. Сизов. - Москва : Изд-во МГИИГАиК, 2012. - 69 с. ; нет. - Режим доступа: ЭБС "Руконт". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-91188-039-2
5. Хромых В.В. Работа с данными дистанционного зондирования в ГИС [Электронный ресурс] : учеб.-метод. комплекс / В. В. Хромых, О. В. Хромых ; Томский гос. ун-т, Ин-т дистанц. образования. - Электрон. текстовые дан. - Томск: Изд-во ТГУ, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM) Этапы создания тематической карты в среде ГИС (MapWinGis):

метод. рек. по спец. "Экология" / Вост.-Сиб. гос. акад. образования; сост. Е. Ю. Сарфанова. - Иркутск: Изд-во ВСГАО, 2011. - 48 с. - 1

б) периодические издания и электронные книги

- Журнал «Вестник ГЛОНАСС – спутниковая навигация, мониторинг <http://vestnik-glonass.ru/>
- Электронная книга: "Основы спутниковой навигации. Системы GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС"
Источник: http://4du.ru/books/knigi_po_sputnikovym_tehnologiyam_i_sistemam/osnovu_spyt_navigcii.html
- Электронный учебник: «Глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС) и их применение в геодезии» Автор: Генике А.А.
Источник: http://4du.ru/books/knigi_po_sputnikovym_tehnologiyam_i_sistemam/globalnye_navigacionnye_sputnikovyie_sistemy_gnss_i_ih_primenenie_v_geodezii.html
- Электронная книга: "Глобальные системы позиционирования 3е издание"
Источник: http://4du.ru/books/knigi_po_sputnikovym_tehnologiyam_i_sistemam/global_system_navig3.html

в) список авторских методических разработок - методические материалы размещенные на educe

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://gnss.pf/> - спутниковые системы точного позиционирования
- <http://gis-lab.info> - неформальное некоммерческое сообщество специалистов в области ГИС и ДЗЗ.
- <http://www.gisa.ru> - геоинформационный портал ГИС-Ассоциации.
- <http://www.dataplus.ru> – сайт компании Дата+.
- <http://www.dataplus.ru/Arcrev/index.htm> - сайт электронного издания по геоинформатике ArcReview.
- <http://www.ngdc.noaa.gov/ngdctext.html> - сайт Национального центра геофизических данных.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование:

Компьютерные классы. Фонд учебных цифровых наборов пространственных данных и данных дистанционного зондирования.

6.2. Программное обеспечение:

- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).
- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/> (бессрочно).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (обновляемое ПО) Лицензия № 1B08-211201-040133-810-136 от 12.01.2021 (2 года).
- 7zip (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.7-zip.org/license.txt> (бессрочно).
- Adobe Reader DC 2019.008.20071 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses/terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/> (бессрочно).

- AST-Test plus 75. Лицензионный договор Л-129-21 от 01.05.2021 (3 года).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: №5789/347/22 от 30.12.2022 от 30.12.2022 (1 год)
- GIMP 2.8.18 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.gimp.org/about/COPYING> (бессрочно).
- Inkscape 0.92 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://inkscape.org/en/about/license/> (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.) (бессрочно).
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия №670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://law.2gis.ru/licensing-agreement/> (бессрочно).
- Libreoffice (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> (бессрочно).
- Mapinfo Professional 16. Лицензионный сертификат S/N MINWRS150001065 от 12.01.2017 (бессрочно).
- Moodle 3.2.1. Условия использования по ссылке: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Moodle> (бессрочно).
- ГАРАНТ. Договор № 1Д/17 от 27.06.2017г. (бессрочно).

6.3. Технические и электронные средства:

Помещение для самостоятельной работы студентов - дисплейный класс с доступом в Интернет и ЭИОС.

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационные технологии используются на всех лекционных и практических занятиях – 34 ч.

Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения:

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы//технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	2	3	4	5
1	Развитие и применение ГНСС	Лекции	Обучение критическому мышлению	17
2	Система анализа тематических карт	Практическая работа	Проблемное обучение	17

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольные вопросы (устный опрос)

1. Службы, создающие фонд картографической информации?
2. Методы и технологии обработки и систематизации данных аэрокосмических и наземных наблюдений?
3. Принципы построения динамических карт наблюдаемых явлений как результат перевода обработанных спутниковых данных в картографическую форму?
4. Содержание и методы составления экономико-географических карт и их использование в административно-хозяйственном управлении территориями?
5. Содержание и методы составления физико-географических карт и их использование в административно-хозяйственном управлении территориями?

6. Приемы оперативного картографического обеспечения в интенсивно и динамично развивающихся регионах?
7. Регистрация параметров геосистем?
8. Структура геоданных?
9. Методы создания геоданных?
10. Индикационные показатели картографического мониторинга геосистем?
11. Принципы согласования карт?
12. Методы и средства создания оперативных картматериалов?
13. Глобальные навигационные спутниковые системы: TRANSIT (США), ЦИКАДА (СССР), SECOR (США), GEOLE (Франция), GPS (США), ГЛОНАСС (СССР-РФ), DORIS (Франция), Galileo (Европейский Союз), Compass (КНР)?
14. Региональные спутниковые системы QZSS (Япония), Beidou (КНР), IRNSS (Индия)?
15. Глобальная геодезических наблюдений система GGOS?
16. Приемы изучения разновременных карт?
17. Приемы прогнозирования по картам природопользования?
18. Приемы подбора карт-аналогов экологической тематики?

Контрольные задания

- Применение ГНСС в целях познания метеорологических явлений.
- Применение ГНСС в целях предупреждения катастрофических землетрясений.
- Применение ГНСС для использования в сельском хозяйстве и др.
- Измеряемые параметры и методы местоопределения.
- Спутниковое нивелирование.
- Определение картографических проекций.
- Вычисление искажений.
- Разработка и анализ способов и графических средств изображения.
- Способы определения координат.
- Построение геодезических сетей по пространственным векторам.

Примерные вопросы для зачета

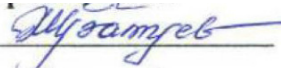
1. Роль картографического мониторинга в научно-практической деятельности
2. Значение спутникового позиционирования для топографии и картографии
3. Элементы содержания тематических карт и топографических планов
4. Геодезическая, математическая и топографическая основы, используемые при тематическом картографировании
5. Сущность, факторы, виды и приемы генерализации карт
6. Составление тематических карт. Географическая основа тематических карт
7. Составление тематических карт. Выбор масштаба и видов генерализации
8. Составление тематических карт. Разработка системы условных знаков и способов картографического изображения.
9. Дешифрирование объектов и изображений на картах и планах.
10. Использование карт для рационального природопользования
11. Использование топографических и тематических карт в землеустройстве
12. Использование топографических карт при геологических изысканиях
13. Использование карт для оценки территорий при ландшафтном планировании
14. Прогнозирование по тематическим картам
15. Развитие и применение ГНСС
16. История развития глобальных навигационных спутниковых систем
17. Общественная значимость и сферы применения ГНСС
18. Задержки сигналов в тропосфере
19. Спутниковая аппаратура пользователей

20. Классификация способов позиционирования
21. Спутниковое нивелирование
22. Трансформирование координат
23. Способы определения координат
24. Статическое позиционирование
25. Построение геодезических сетей по пространственным векторам. Планирование полевых измерений.
26. Система анализа тематических карт
27. Тематическая морфометрия, ее разделы
28. Приемы математического анализа, аппроксимации
29. Приемы теории информации
30. Прогнозирование по картам природопользования

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	2	3	4
1	Промежуточный зачет	1-4	<i>ИДК</i> _{ПК-2.3.}
2	Зачет	4-9	<i>ИДК</i> _{ПК-4.2.}

Разработчики:


(подпись)

профессор А.Р. Батуев_
(занимаемая должность) (инициалы, фамилия)


(подпись)

доцент Н.Г. Солпина_
(занимаемая должность) (инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю подготовки 05.04.02 География

Программа рассмотрена на заседании кафедры географии, картографии и геосистемных технологий «15» мая 2023 г. Протокол № 16

Зав. кафедрой  Коновалова Т. И.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

**Лист согласования, дополнений и изменений
в рабочую программу дисциплины
на 2024/2025 учебный год**

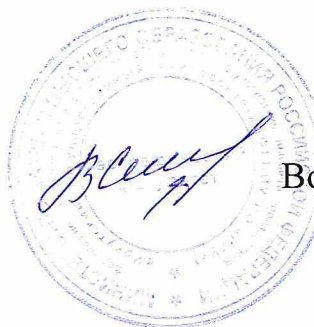
1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.