



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра географии, картографии и геосистемных технологий

УТВЕРЖДАЮ
декан географического факультета,
доц. Воложжина С. Ж.
«18» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля) Б1.В.06 «Геоинформационное картографирование»

Направление подготовки 05.03.02 «География»

Направленность (профиль) «География, геоинформационные системы и технологии»

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 6 от «18» июня 2021 г.

Председатель  Воложжина С. Ж.

Рекомендовано кафедрой географии, картографии и геосистемных технологий

Протокол № 17 от «11» июня 2021 г.

Зав. кафедрой  Коновалова Т. И.

Иркутск 2021 г.

Содержание

I.	Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	3
III.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
IV.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
	4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов.....	7
	4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
	4.3 Содержание учебного материала	12
	4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	13
	4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	14
	4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	15
	4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов).....	15
V.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	15
	а) перечень литературы	15
	б) периодические издания.....	15
	в) список авторских методических разработок:	16
	г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы	16
VI.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	16
	6.1. Учебно-лабораторное оборудование	16
	6.2. Программное обеспечение	16
	6.3. Технические и электронные средства обучения.....	16
VII.	Образовательные технологии	17
VIII.	Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	18

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цели дисциплины: закрепление знаний о геоинформационных системах, создание и использование цифровых и электронных карт на основании географических данных с применением автоматических и полуавтоматических методов обработки и интерпретации.

Задачи дисциплины:

- познакомить с понятийно-терминологическим аппаратом геоинформационного картографирования, его структурой и связью с другими географическими дисциплинами;
- познакомиться с программным интерфейсом типового ГИС-приложения, изучить основные инструменты для анализа векторных и растровых данных;
- дать представление об языке программирования Python и его реализации в ГИС-среде на примере PyQGIS;
- познакомить с основными задачами и методами геоинформационного картографирования, с его структурой, способами и подходами автоматической обработки данных и вывода изображений;
- получить основы цифровой обработки данных в картографии на примере спутниковых изображений;
- изучить основы картографического дизайна и его реализации для конечного пользователя.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Математика», «Топография с основами геодезии», «ГИС в географии», «Дистанционное зондирование Земли», «Геосистемное исследование и картографирование качества окружающей среды».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Веб-картографирование», «Проектирование туристско-экскурсионных маршрутов с использованием ГИС-технологий», «Тематическое дешифрирование».

3. 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):

05.03.02 «География».

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

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p><i>ПК-1</i></p> <p>Способен выполнять полевые и изыскательские работы по получению информации физико-, социально-, экономико- и эколого-географической направленности</p>	<p><i>ПК-1.2</i></p> <p>Проводит камеральные изыскания по сбору статистической, картографической, фондовой, ведомственной и др. информации географической направленности</p>	<p><i>Знать:</i> основы камеральных изысканий по сбору информации для геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Уметь:</i> использовать собранную камеральную информацию для геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками обработки камеральной информации для геоинформационного картографирования.</p>
	<p><i>ПК-1.3.</i></p> <p>Определяет способы, приемы и технические средства обработки первичной географической информации</p>	<p><i>Знать:</i> основные способы, приемы и технические средства обработки первичной информации для геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Уметь:</i> реализовывать способы, приемы и технические средства обработки первичной информации для геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками обработки первичной информации для геоинформационного картографирования с использованием различных способов, приемов и технических средств.</p>

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<p align="center"><i>ПК- 3</i></p> <p>Способен 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 align="center">ПК-3.1</p> <p>Определяет параметры состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем</p>	<p><i>Знать:</i> основы определения параметров состояния систем различного назначения в области геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Уметь:</i> определять параметры состояния систем различного назначения в области геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками определения параметров состояния систем различного назначения в области геоинформационного картографирования.</p>
	<p align="center">ПК-3.2</p> <p>Использует программное обеспечение и ГИС-технологии для сбора и систематизации данных о пространственных объектах</p>	<p><i>Знать:</i> основы программного обеспечения и ГИС-технологий для сбора и систематизации данных в области геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Уметь:</i> использовать программное обеспечение и ГИС-технологии для сбора и систематизации данных в области геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками использования программного обеспечения и ГИС-технологий для сбора и систематизации данных в области геоинформационного картографирования.</p>
	<p align="center">ПК-3.3</p> <p>Использует приемы визуализации и оформления информации географической направленности</p>	<p><i>Знать:</i> основы приемов визуализации и оформления информации в области геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Уметь:</i> использовать приемы визуализации и оформления информации в области геоинформационного картографирования;</p> <p><i>Владеть:</i> навыками использования приемов визуализации и оформления информации в области геоинформационного картографирования.</p>

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, или 144 часа, из них на экзамен – 26.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

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

№ п/п	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 (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	Понятие геоинформационного картографирования	6	6		2	2		2	Выполнение практической работы. Зачет по схеме, таблице
2	Программный интерфейс ГИС-приложения	6	4		2	2			Выполнение практической работы.
3	Основы программирования на Python	6	13		2	2	1	8	Выполнение практической работы. Зачет по отчету.
4	Введение в PyQGIS	6	17		2	2	1	12	Выполнение практической работы. Зачет по отчету.
5	Разработка плагинов. Настройка сервера и библиотека сетевого анализа.	6	11		2	2	1	6	Выполнение практической работы. Зачет по отчету.

№ п/п	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 (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
6	Определения, особенности и задачи геоинформационного картографирования.	6	4		2	2			Выполнение практической работы.
7	Структура системы геоинформационного картографирования.	6	5		2	2	1		Выполнение практической работы.
8	Методы геоинформационного картографирования.	6	6		2	2		2	Выполнение практической работы. Зачет по отчету.
9	Автоматизированная генерализация тематических карт.	6	7		2	2	1	2	Выполнение практической работы. Зачет по отчету.
10	Формализация и алгоритмизация процесса картографирования.	6	5		2	2	1		Выполнение практической работы.
11	Новые направления и технологии	6	4		2	2			Выполнение практической работы.

№ п/п	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 (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
	геоинформационного картографирования.								
12	Применение данных дистанционного зондирования в ГИС и тематическом картографировании.	6	5		2	2	1		Выполнение практической работы.
13	Методы цифровой обработки спутниковых снимков. Методы дешифрирования.	6	5		2	2	1		Выполнение практической работы.
14	Алгоритмы классификации.	6	4		2	2			Выполнение практической работы.
15	Алгоритмы выполнения географического анализа по спутниковым снимкам.	6	9		2	2	1	4	Выполнение практической работы. Зачет по отчету.
16	Картографический дизайн.	6	9		2	2	1	4	Выполнение практической работы. Зачет по отчету.

№ п/п	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 (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
	Контроль самостоятельной работы	6	4						Зачет по отчету, схеме, таблице
	Промежуточная аттестация	6	26						Экзамен
	Всего за период	6	144		32	32	10	40	30

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.)		
6	Введение	Построение схемы или таблицы	февраль	2	Зачет по схеме, таблице	Лурье, 2010

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
6	Основы программирования на Python	Отчетная работа, изучение интерфейса программного обеспечения и синтаксиса языка программирования	февраль	8	Зачет по отчету	Python Docs
6	Введение в PyQGIS. Работа с растровыми слоями	Отчетная работа, изучение интерфейса программного обеспечения	март	6	Зачет по отчету	PyQGIS Developer Cookbook
6	Введение в PyQGIS. Работа с векторными слоями	Отчетная работа, изучение интерфейса программного обеспечения	март	6	Зачет по отчету	PyQGIS Developer Cookbook
6	Введение в PyQGIS. Рендеринг и вывод карты	Отчетная работа, изучение интерфейса программного обеспечения	апрель	6	Зачет по отчету	PyQGIS Developer Cookbook
6	Методы геоинформационного картографирования	Отчетная работа, изучение интерфейса программного обеспечения	апрель	4	Зачет по отчету	Документация QGIS
6	Алгоритмы выполнения географического анализа по спутниковым снимкам	Отчетная работа, изучение интерфейса программного обеспечения	май	4	Зачет по отчету	Документация QGIS
6	Картографический дизайн	Отчетная работа, изучение интерфейса программного обеспечения	май	4	Зачет по отчету	Документация QGIS
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				40		

4.3 Содержание учебного материала

I. Введение.

Понятие геоинформационного картографирования. Связь с другими географическими дисциплинами и структура. Элементы ГИС-технологий.

II. Программный интерфейс ГИС-приложения.

Библиотека основных функций. Графический интерфейс пользователя. Высокоуровневые инструменты для пространственного анализа векторных и растровых данных. Компоненты картографического сервера. Библиотека 3D-инструментов. Классы подключаемых модулей. Библиотека графического интерфейса для мобильных устройств и планшетов.

III. Python для ГИС-приложений.

Основы программирования на Python: типы данных и их проверка, контейнеры, переменные, функции, классы, преобразования, интерация, счетчики, условные операторы. Введение в PyQGIS. Работа с проектами и слоями. Использование растровых слоев. Использование векторных слоев. Обработка геометрии и поддержка проекций. Использование холста, рендеринг и вывод карты. Пользователь и инфраструктура аутентификации. Разработка плагинов. Настройка сервера и библиотека сетевого анализа.

IV. Задачи и методы геоинформационного картографирования.

Определения, особенности и задачи геоинформационного картографирования. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии. Структура системы геоинформационного картографирования. Проектирование картографических баз и банков данных. Технологии вывода картографических изображений. Методы геоинформационного картографирования. Автоматизированная генерализация тематических карт. Формализация и алгоритмизация процесса картографирования. Новые направления и технологии геоинформационного картографирования.

V. Цифровая обработка изображений в картографии.

Применение данных дистанционного зондирования в ГИС и тематическом картографировании. Методы цифровой обработки спутниковых снимков. Методы дешифрирования. Алгоритмы классификации. Алгоритмы выполнения географического анализа по спутниковым снимкам.

VI. Картографический дизайн.

Принципы дизайна. Читаемость, визуальный контраст, фон, иерархия в картографических произведениях. Дизайн для конечного пользователя.

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	I	Система управления базами данных QGIS	2		Выполнение практической работы, зачет по понятийному аппарату.	ПК-1 ПК-1.2 ПК-1.3
2	II	Программный интерфейс QGIS	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.2
3	III	Базовое программирования на языке Python	4		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.2
4	III	Основные элементы PyQGIS для работы с растровыми и векторными слоями	4		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.2 ПК-3.3
5	III	Разработка плагинов в QGIS	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.2 ПК-3.3
6	IV	Структура и наполнение топографической карты	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
7	IV, VI	Оформление и вывод топографической карты	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
8	IV	Структура и наполнение тематической карты	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
9	IV, VI	Оформление и вывод тематической карты	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
10	IV	Автоматизированная обработка данных в QGIS	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.2 ПК-3.3
11	IV	Построение 3D-картографических изображений	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

№ п/п	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
12	V	Применение данных дистанционного зондирования в QGIS	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
13	V	Цифровая обработка спутниковых снимков	2		Выполнение практической работы.	ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
14	V	Выполнение географического анализа по спутниковым снимкам	2		Выполнение практической работы.	ПК-1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

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

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Введение	Установление связи геоинформационного картографирования с другими науками	ПК-1	ПК-1.2 ПК-1.3
2	Основы программирования на Python	Изучение синтаксиса	ПК-3	ПК-3.2
3	Введение в PyQGIS	Работа с растровыми слоями	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
4	Введение в PyQGIS	Работа с векторными слоями	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
5	Введение в PyQGIS	Рендеринг и вывод карты	ПК-3	ПК-3.2 ПК-3.3
6	Методы геоинформационного картографирования	Применение основных методов при создании готового картографического продукта	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
7	Алгоритмы выполнения географического анализа по спутниковым снимкам	Выполнение географического анализа по предложенному	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
		спутниковому изображению		
8	Картографический дизайн	Анализ картографического изображения на соответствие основным принципам дизайна	ПК-3	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы располагаются в ЭИОС Иркутского государственного университета («Образовательный портал Иркутского государственного университета») <https://educa.isu.ru/login/index.php>. Ссылка на курс: <https://educa.isu.ru/course/view.php?id=43195>.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены текущей программой.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) перечень литературы

Геоинформатика: учеб. для студ. вузов / Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. – М.: Академия, 2005. – 479 с. – ISBN 5-7695-1924-х. – 61 экз. (Научная библиотека ИГУ)

Картоведение: учеб. для студ. вузов / А. М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кравцова [и др.]; под ред. А. М. Берлянта; МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 477 с. – ISBN 5-7567-0304-7. – 21 экз. (Научная библиотека ИГУ)

Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник / И. К. Лурье. – М.: КДУ, 2010. – 424 с. – ISBN 978-5-98227-706-0. – ЭЧЗ «БиблиоТех». – Режим доступа: неограниченный для авторизованных пользователей.

б) периодические издания

Вестник СГУГИТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий) [электронная версия журнала]. – URL: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=55139. – Временной охват: с 2001 года. – Режим доступа: неограниченный для авторизованных пользователей.

Геоматика [Электронное издание] (2008-...). – URL: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=51136. – Режим доступа: неограниченный для авторизованных пользователей.

Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка [Электронное издание] (1990-...). – URL: https://elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7811. – Режим доступа: неограниченный для авторизованных пользователей.

в) список авторских методических разработок:

Авторские методические разработки отсутствуют.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Документация QGIS [Электронный ресурс] // QGIS project [сайт]. – URL: <https://www.qgis.org/ru/docs/>

Python Docs [Электронный ресурс] // Python Software Foundation [сайт]. – URL: <https://docs.python.org/3/>

PyQGIS Developer Cookbook [Электронный ресурс] // QGIS project [сайт]. – URL: https://docs.qgis.org/testing/en/docs/pyqgis_developer_cookbook/

QGIS API Documentation [Электронный ресурс] // QGIS project [сайт]. – URL: <https://api.qgis.org/api/index.html>

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

Не предусмотрено текущей программой.

6.2. Программное обеспечение

GIMP (свободный графический редактор). Условия использования по ссылке: <https://www.gimp.org/about/> (бессрочно).

Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html (бессрочно).

Inkscape (свободный графический редактор). Условия использования по ссылке: <https://inkscape.org/ru/> (бессрочно).

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition (ежегодно обновляемое ПО). Лицензия № 1B081911180943145332406 от 27.11.2019 (2 года).

KNIME Analytics Platform (свободная платформа для аналитики). Условия использования: <https://www.knime.com/knime-analytics-platform> (бессрочно).

Microsoft Office Standart 2010. Номер Лицензии Microsoft 60642086 от 11.07.2012 (бессрочно).

Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN No Level. " Государственный контракт № 03-162-09 от 01.12.2009 Номер Лицензии Microsoft 46211164" (бессрочно).

Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian Academic OLP 1License NoLevel. Microsoft Invoice Number: 9564549101 ООО 'ИЦ 'Сиброн' от 22.12.2014 (бессрочно).

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241 от 07.09.2006 (бессрочно).

Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/> (бессрочно).

R (свободная оболочка для программирования). Условия использования по ссылке: <https://www.r-project.org/> (бессрочно).

QGIS (свободная географическая информационная система). Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/> (бессрочно).

6.3. Технические и электронные средства обучения

Мультимедийный комплекс, демонстрационный комплект презентаций по дисциплине «Геоинформационное картографирование»; помещение для самостоятельной работы студентов – компьютерный класс с доступом в Интернет и ЭИОС.

7. Образовательные технологии

Информационные технологии используются на всех лекционных и практических занятиях – 64 часа.

Наименование тем занятий с указанием форм/ методов/ технологий обучения

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы//технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
1	Система управления базами данных QGIS	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
2	Программный интерфейс QGIS	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
3	Базовое программирования на языке Python	Практическая работа	Программирование	4
4	Основные элементы PyQGIS для работы с растровыми и векторными слоями	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	4

№ п/п	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы//технологии дистанционного, интерактивного обучения	Количество часов
5	Разработка плагинов в QGIS	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
6	Структура и наполнение топографической карты	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
7	Оформление и вывод топографической карты	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
8	Структура и наполнение тематической карты	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
9	Оформление и вывод тематической карты	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
10	Автоматизированная обработка данных в QGIS	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
11	Построение 3D-картографических изображений	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
12	Применение данных дистанционного зондирования в QGIS	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
13	Цифровая обработка спутниковых снимков	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
14	Выполнение географического анализа по спутниковым снимкам	Практическая работа	Метод кейсов; геоинформационные технологии	2
Итого часов:				32

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) представляет собой комплект оценочных материалов для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся.

Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе университета: анализ и оценка результатов выполненных практических работ, заданий для самостоятельной работы студентов (выборочная проверка

во время аудиторных занятий). Формой промежуточной аттестации является экзамен. Контроль знаний на экзамене может быть организован в двух видах: устно по предложенным в настоящей программе вопросам с предварительной подготовкой или письменно в форме теста. Назначение оценочных средств – выявить сформированность компетенции ПК-1, ПК-3.

Балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов основана на оценке каждого вида работы студента по дисциплине в рейтинговых баллах. Баллы набираются в течение всего периода изучения дисциплины за различные виды успешно выполненных работ. Закрепление количества баллов за определенными темами и видами работ зависит от значимости отдельных тем и отдельных видов работ для освоения дисциплины. Усвоение студентом изучаемой в семестре дисциплины максимально оценивается в 100 баллов. Указанное максимальное количество баллов ($S_{итог}$), которое студент может набрать за семестр, складывается из суммы баллов за текущую работу в семестре ($S_{тк}$) и баллов, полученных во время экзамена ($S_{пк}$). При этом максимальное количество баллов за текущую работу в семестре ($S_{тк}$) ограничивается 61 баллом. Рейтинговой системой предусматриваются «премиальные» баллы (от 0 до 10 баллов), которые могут быть добавлены студенту за высокое качество выполненных работ и использование в СРС материалов, выходящих за рамки учебной программы. Премиальные баллы выставляются в ведомость до начала экзамена. На оценку экзамена ($S_{пк}$) максимально предусматривается 29 баллов.

Баллы за текущую работу студента по дисциплине начисляются преподавателем в течение семестра. Набранная студентом сумма баллов выставляется в ведомость. Студенту должна предоставляться информация о набранной им сумме баллов. Студент, набравший в результате текущей работы по дисциплине ($S_{тк}$) менее 30 баллов, не допускается к сдаче экзамена. Ему выставляется академическая оценка «неудовлетворительно».

Если на экзамене ответ студента оценивается менее чем 20 баллами, то экзамен считается не сданным, в ведомость выставляется академическая оценка «неудовлетворительно». Если на экзамене студент набирает 20 и более баллов, то они прибавляются к сумме баллов за текущую работу и переводятся в академическую оценку (см. таблицу ниже), которая фиксируется в зачетной книжке студента.

Итоговый семестровый рейтинг ($S_{итог}$)	Академическая оценка	Критерии оценивания на устном экзамене
<61	«неудовлетворительно»	• предполагается, что студент не разобрался с основными изученными в

Итоговый семестровый рейтинг (S _{итог})	Академическая оценка	Критерии оценивания на устном экзамене
		<p>процессе обучения вопросами, не понимает сущности процессов и явлений;</p> <ul style="list-style-type: none"> • материал излагается непоследовательно, не представляет определенной системы знаний; • имеются заметные нарушения норм литературной речи; • обнаруживаются значительные пробелы в знаниях основного программного материала; • допускаются принципиальные ошибки в ответе на вопросы экзаменационного билета; демонстрируется незнание теории и практики предмета.
61 ≤ S _{итог} < 71	«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> • предполагается ответ только в рамках лекционного курса; как правило, такой ответ краток, приводимые формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности; • демонстрируются поверхностные знания вопроса; • допускаются нарушения в последовательности изложения; • имеются затруднения с выводами; • допускаются нарушения норм литературной речи; • в основном программный материал известен в объеме, необходимом для предстоящей работы.
71 ≤ S _{итог} < 86	«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> • ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно; • демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; • обнаруживается твёрдое знание программного материала (обязательно понимание взаимосвязей между явлениями и процессами, знание основных закономерностей); • применяются знания теории к решению задач профессионального характера; • допускаются отдельные погрешности и неточности при ответе.
≥ 86	«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> • ответы на поставленные вопросы в билете излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений;

Итоговый семестровый рейтинг (Sитог)	Академическая оценка	Критерии оценивания на устном экзамене
		<ul style="list-style-type: none"> • обнаруживается всестороннее систематическое и глубокое знание программного материала; • демонстрируется способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной в билете проблематики; • показано владение понятийным аппаратом; • делаются обоснованные выводы; • соблюдаются нормы литературной речи (стилистики).

В экзаменационной ведомости преподавателем проставляется итоговое количество баллов (Sитог) и соответствующая итоговой сумме баллов академическая оценка прописью. В зачетную книжку студента в виде дроби выставляется итоговое количество баллов и академическая оценка прописью, например: хорошо/80. При сдаче экзамена по индивидуальному экзаменационному листу (направлению) преподаватель в графе «оценка» проставляет итоговое количество баллов (Sитог) и соответствующую итоговой сумме баллов академическую оценку прописью в виде дроби.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	Экзамен	I-VI	ПК-1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Понятие геоинформационного картографирования.
2. Структура геоинформационного картографирования.
3. Элементы ГИС-технологий.
4. Библиотека основных функций ГИС-приложения.
5. Графический интерфейс пользователя ГИС-приложения.
6. Высокоуровневые инструменты для пространственного анализа векторных и растровых данных.

7. Компоненты картографического сервера.
8. Библиотека 3D-инструментов ГИС-приложения.
9. Классы подключаемых модулей ГИС-приложения.
10. Библиотека графического интерфейса для мобильных устройств и планшетов ГИС-приложения.
11. Базовые основы Python
12. Структура PyQGIS.
13. Работа с проектами и слоями в PyQGIS.
14. Использование растровых слоев в PyQGIS.
15. Использование векторных слоев в PyQGIS.
16. Обработка геометрии и поддержка проекций в PyQGIS.
17. Использование холста, рендеринг и вывод карты в PyQGIS.
18. Пользователь и инфраструктура аутентификации в PyQGIS.
19. Разработка плагинов в PyQGIS.
20. Настройка сервера и библиотека сетевого анализа в PyQGIS.
21. Определения, особенности и задачи геоинформационного картографирования.
22. Основные этапы развития методов и средств автоматизации в картографии.
23. Структура системы геоинформационного картографирования.
24. Проектирование картографических баз и банков данных.
25. Технологии вывода картографических изображений.
26. Методы геоинформационного картографирования.
27. Автоматизированная генерализация тематических карт.
28. Формализация и алгоритмизация процесса картографирования.
29. Новые направления и технологии геоинформационного картографирования.
30. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС и тематическом картографировании.
31. Методы цифровой обработки спутниковых снимков.
32. Методы дешифрирования.
33. Алгоритмы классификации.
34. Алгоритмы выполнения географического анализа по спутниковым снимкам.
35. Принципы картографического дизайна.
36. Читаемость, визуальный контраст, фон, иерархия в картографических произведениях.
37. Дизайн для конечного пользователя.

Разработчики:



ст. преподаватель

Лопатин М. Н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры географии, картографии и геосистемных технологий «11» июня 2021 г., протокол № 17.

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
на 2022/2023 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2022/2023 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.