

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра картографии и геоинформатики

**Авторы-составители: Пьянков Сергей Васильевич
Тарасов Андрей Владимирович
Шихов Андрей Николаевич
Абдуллин Ринат Камилевич**

**Рабочая программа дисциплины
ТЕХНОЛОГИИ ОПЕРАТИВНОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ
Код УМК 95900**

Утверждено
Протокол №6
от «23» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Технологии оперативного картографирования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть Блока « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.04.03** Картография и геоинформатика

направленность Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Технологии оперативного картографирования** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.04.03 Картография и геоинформатика (направленность : Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов)

ОПК.3 Способен осуществлять сбор, хранение, обработку, анализ и передачу пространственно определенной информации с использованием современного программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

Индикаторы

ОПК.3.1 Использует методы оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований для решения профессиональных задач

ОПК.5 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной, в том числе научно-исследовательской деятельности

Индикаторы

ОПК.5.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов

ПК.1 Способен, используя методы исследования и моделирования в области картографии и геоинформатики, проводить научные исследования, формулировать и находить пути решения производственных задач

Индикаторы

ПК.1.2 Использует методы математико-картографического моделирования, картографо-аэрокосмических, компьютерных и геоинформационных технологий при проведении исследований в профессиональной области

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.04.03 Картография и геоинформатика (направленность: Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	2
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	36
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	24
Самостоятельная работа (ак.час.)	72
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Технологии оперативного картографирования

Изучение данного курса позволит студентам эффективно использовать методы оперативного картографирования, овладеть актуальными инструментами реализации этих методов, интегрировать данные из различных источников, автоматически генерировать картографические материалы. Курс дает представление о базовых понятиях программирования, позволяет сформировать навыки программирования в геоинформационных системах для автоматического создания карт.

Основные понятия программирования и оперативного картографирования

Общие понятия и определения оперативного картографирования

1. Основные понятия оперативного картографирования. Базовые определения терминов, используемые в оперативном картографировании. Классификация явлений и типов процессов, открытые источники данных для их оперативного картографирования, системы мониторинга

Основные принципы программирования

Введение в программирование на примере Python. Общая характеристика языка. Запуск первого скрипта. Сохранение исполняемого файла, интерпретаторы и среды разработки.

Языки программирования в ГИС. MapBasic, Python

Применение языков программирования в ГИС системах. Работа с встроенными интерпретаторами. Возможности расширения функционала. Запуск и сохранение скриптов. Язык MapBasic и Python. Возможности и ограничения.

Применение языков программирования в ГИС для формирования картографических материалов. MapBasic.

Основы и особенности синтаксиса языка MapBasic, базовые и конструкции элементы. Основные типы данных и их реализация. Строки, массивы, числа, массивы, словари. Циклы, ветвления, логические операторы. Работа с пространственными данными, формирование картографических материалов.

Применение языков программирования в ГИС для формирования картографических материалов. ArcGIS

Применение Python в ArcGIS. Использование модуля доступа к данным. Считывание и изменение данных. Использование картографического модуля. Работа с компоновкой, загрузка и сохранение данных. Формирование картографических материалов. Сохранение инструментов.

Открытое программное обеспечение для реализации оперативного картографирования

Python. Расширенные практики.

Программирование на Python. Словари, кортежи, функции, модули. Встроенный интерпретатор Python (ArcGIS), особенности. Виртуальные рабочие среды

Открытые библиотеки для обработки источников картографирования

Библиотеки pandas и geopandas. Обработка пространственных и непространственных данных. QGIS как основной ГИС-пакет, интегрирующий свободные инструменты. Автоматическая загрузка спутниковых данных (на примере Sentinel-2)

Открытые библиотеки для обработки пространственных данных и формирования картографических материалов

Анализ данных с помощью Pandas (загрузка, просмотр, визуализация и т.п.). Работа с GeoPandas, для отображения пространственных данных. Их возможности по формированию картографического

материала. Возможности QGIS по формированию картографического материала

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Курипта О. В. Основы программирования и алгоритмизации: Практикум/Курипта О. В.- Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015, ISBN 978-5-89040-575-3.-133. <http://www.iprbookshop.ru/59123.html>
2. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/97589.html>

Дополнительная:

1. Буйначев, С. К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг ; под редакцией Ю. В. Песин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1198-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66183.html>
2. Федоров, Д. Ю. Программирование на языке высокого уровня Python : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Д. Ю. Федоров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 161 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-10971-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437489>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://www.python.org> – официальный сайт проекта Python
Официальный сайт проекта Python
<https://pythonworld.ru/> Сайт для начинающих в программировании на Python

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Технологии оперативного картографирования** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Лицензионный программный комплекс: ArcGIS, MapInfo

Программный комплекс с открытым кодом Q-GIS, GRASS, SAGA, ILVIS, GDAL, Python 2, Python 3, Anaconda, MapBasic IDLE

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

Архив открытых геоданных портала download.geofabrik.de

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;
- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;
- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;
- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;
- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;
- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для практических занятий: компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых и индивидуальных консультаций требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для самостоятельной работы: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Технологии оперативного картографирования**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен осуществлять сбор, хранение, обработку, анализ и передачу пространственно определенной информации с использованием современного программного обеспечения и баз данных профессионального назначения

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.1 Использует методы оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований для решения профессиональных задач</p>	<p>Знать: основные направления деятельности в профессиональной сфере; задачи, методы, технологии выполнения работ. Уметь: готовить и проводить мероприятия (виды работ), находить необходимые данные (статистические данные, методические разработки, картографические модели) для выполнения работ; решать конкретные задачи научных и научно-производственных исследований с использованием современных информационных технологий, отечественного и зарубежного опыта; писать и оформлять отчет о результатах научно-исследовательских работ. Владеть: методами сбора и анализа получаемой информации; навыками лабораторных и полевых методов исследований; основными методами изучения природных и антропогенных объектов; навыками самостоятельной и коллективной работы; навыками профессионального оформления и предоставления результатов научно-исследовательских и научно-</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>не знает: основные направления деятельности в профессиональной сфере; задачи, методы, технологии выполнения работ. не умеет: готовить и проводить мероприятия (виды работ), находить необходимые данные (статистические данные, методические разработки, картографические модели) для выполнения работ; решать конкретные задачи научных и научно-производственных исследований с использованием современных информационных технологий, отечественного и зарубежного опыта; писать и оформлять отчет о результатах научно-исследовательских работ. не владеет: методами сбора и анализа получаемой информации; навыками лабораторных и полевых методов исследований; основными методами изучения природных и антропогенных объектов; навыками самостоятельной и коллективной работы; навыками профессионального оформления и предоставления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает основные направления деятельности в профессиональной сфере; задачи, методы, технологии выполнения работ. Плохо умеет готовить и проводить мероприятия (виды работ), находить необходимые данные (статистические</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	производственных работ.	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>данные, методические разработки, картографические модели) для выполнения работ; решать конкретные задачи научных и научно-производственных исследований с использованием современных информационных технологий, отечественного и зарубежного опыта; писать и оформлять отчет о результатах научно-исследовательских работ.</p> <p>Плохо владеет методами сбора и анализа получаемой информации; навыками лабораторных и полевых методов исследований; основными методами изучения природных и антропогенных объектов; навыками самостоятельной и коллективной работы; навыками профессионального оформления и предоставления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошо знает основные направления деятельности в профессиональной сфере; задачи, методы, технологии выполнения работ.</p> <p>Хорошо умеет готовить и проводить мероприятия (виды работ), находить необходимые данные (статистические данные, методические разработки, картографические модели) для выполнения работ; решать конкретные задачи научных и научно-производственных исследований с использованием современных информационных технологий, отечественного и зарубежного опыта; писать и оформлять отчет о результатах научно-исследовательских работ.</p> <p>Хорошо владеет методами сбора и анализа получаемой информации; навыками лабораторных и полевых методов исследований; основными методами изучения природных и антропогенных объектов; навыками самостоятельной и коллективной работы; навыками</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p>Хорошо профессионального оформления и предоставления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ.</p> <p>Отлично Отлично знает основные направления деятельности в профессиональной сфере; задачи, методы, технологии выполнения работ. Отлично умеет готовить и проводить мероприятия (виды работ), находить необходимые данные (статистические данные, методические разработки, картографические модели) для выполнения работ; решать конкретные задачи научных и научно-производственных исследований с использованием современных информационных технологий, отечественного и зарубежного опыта; писать и оформлять отчет о результатах научно-исследовательских работ. Отлично владеет методами сбора и анализа получаемой информации; навыками лабораторных и полевых методов исследований; основными методами изучения природных и антропогенных объектов; навыками самостоятельной и коллективной работы; навыками профессионального оформления и предоставления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ.</p>

ОПК.5

Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной, в том числе научно-исследовательской деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК.5.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-	Знать: основные современные проблемы отечественной и зарубежной картографии, основы математико-картографического моделирования, правила	<p>Неудовлетворител Не знает основные современные проблемы отечественной и зарубежной картографии. Не умеет работать с научной литературой; выявлять проблемы в картографии и находить пути их решения.</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
исследовательской деятельности в виде презентаций проектов	<p>реферирования научных трудов, основы научной деятельности.</p> <p>Уметь: работать с научной литературой, периодическими изданиями и нормативно-правовыми источниками; выявлять проблемы в картографии на основе собственного опыта и находить пути их решения, интерпретировать полученные результаты и применять их для анализа своей научной и производственной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками сравнительного анализа аналогичных проблем картографии в России и за рубежом, составления аналитических обзоров по направлениям научной и производственной деятельности, формулирования рекомендаций по решению проблем возникающих в процессе профессиональной деятельности.</p>	<p>Неудовлетворител Не владеет навыками сравнительного анализа аналогичных проблем картографии в России и за рубежом.</p> <p>Удовлетворительн Плохо знает основные современные проблемы отечественной и зарубежной картографии. Умеет работать с научной литературой, но не умеет формулировать проблемы в картографии и находить пути их решения. Плохо владеет навыками сравнительного анализа аналогичных проблем картографии в России и за рубежом, делает существенные ошибки.</p> <p>Хорошо Хорошо знает основные современные проблемы отечественной и зарубежной картографии. Умеет работать с научной литературой; выявлять и формулировать проблемы в картографии и находить пути их решения. Владеет навыками сравнительного анализа аналогичных проблем картографии в России и за рубежом, но допускает незначительные ошибки..</p> <p>Отлично Отлично знает основные современные проблемы отечественной и зарубежной картографии. Умеет работать с научной литературой; выявлять и формулировать проблемы в картографии и находить пути их решения. Владеет навыками сравнительного анализа аналогичных проблем картографии в России и за рубежом.</p>

ПК.1

Способен, используя методы исследования и моделирования в области картографии и геоинформатики, проводить научные исследования, формулировать и находить пути решения производственных задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.1.2 Использует методы	Способен свободно владеть базовым функционалом языка	Неудовлетворител - не имеет представление о языках

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>математико-картографического моделирования, картографо-аэрокосмических, компьютерных и геоинформационных технологий при проведении исследований в профессиональной области</p>	<p>программирования Python и/или MapBasic. Способен реализовать и подготовить данные для оперативного картографирования. Владеет знанием по использованию языков программирования в ГИС-системах, с помощью этого может создавать карты. Понимает теоретическую основу объектно-ориентированной парадигмы в программировании. Понимает дальнейшие шаги по публикации результатов в сети Интернет</p>	<p>Неудовлетворител программирования - не понимает логику и сферы применения языков в оперативном картографировании; - не знает язык программирования Python и/или MapBasic.</p> <p>Удовлетворительн - имеет частичное представление о современных языках программирования и объектно-ориентированном программировании; - понимает логику и сферы применения языков в оперативном картографировании; - частично знает синтаксис и основные конструкции Python и/или MapBasic, может написать простейшую программу.</p> <p>Хорошо - имеет сформированное, но имеющее пробелы, представление о языках программирования Python и/или MapBasic и их применении в ГИС; - понимает основные положения объектно-ориентированного программирования; - демонстрирует знания синтаксиса и основных конструкций языка Python и /или MapBasic; - владеет навыками по решению прикладных задач средствами языка Python; - владеет знаниями по использованию языков программирования в программах QGIS и ArcGIS и/или MapBasic в MapInfo</p> <p>Отлично - имеет сформированные знания о языках программирования, их основных терминах и понятиях; - понимает основные положения программирования и принципы работы разных языков; - демонстрирует знания синтаксиса и основных конструкций языка Python и /или MapBasic; - способен самостоятельно и свободно использовать на практике изученные в рамках курса инструменты при решении прикладных задач;</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично - свободно владеет знаниями по использованию языков программирования в программах QGIS, MapInfo и ArcGIS

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.2 Использует методы математико-картографического моделирования, картографо-аэрокосмических, компьютерных и геоинформационных технологий при проведении исследований в профессиональной области	Основные принципы программирования Защищаемое контрольное мероприятие	способность организовать программу с помощью функций и отдельных файлов умение использовать основные операторы и типы данных (строки, целые числа и т.п.) умение использовать структурированные типы данных (массивы, множества, словари, списки) умения применять циклы и условные операторы
ОПК.5.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов	Применение языков программирования в ГИС для формирования картографических материалов. ArcGIS Защищаемое контрольное мероприятие	- умение использовать встроенные интерпретаторы в ГИС системы- умение манипулировать пространственными данными для создания оперативным карт- умение создавать выходные картографические материалы

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.2 Использует методы математико-картографического моделирования, картографо-аэрокосмических, компьютерных и геоинформационных технологий при проведении исследований в профессиональной области</p> <p>ОПК.3.1 Использует методы оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК.5.2 Представляет и распространяет результаты профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде презентаций проектов</p>	<p>Открытые библиотеки для обработки пространственных данных и формирования картографических материалов</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>-умение использовать открытое ПО для получения и обработки пространственных данных. -умение автоматически составить карту на основе имеющихся данных и сгенерировать картографический материала с использованием открытого ПО</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Основные принципы программирования

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
умение использовать основные операторы и типы данных (строки, целые числа и т.п.)	5
способность организовать программу с помощью функций и отдельных файлов	5
умения применять циклы и условные операторы	5
умение использовать структурированные типы данных (массивы, множества, словари, списки)	5

Применение языков программирования в ГИС для формирование картографических материалов. ArcGIS

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **8 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
умение использовать структурированные типы данных (массивы, множества, словари, списки)	10
умение использовать основные операторы и типы данных (строки, целые числа и т.п.)	10
умения создавать процедуры во встроенных интерпретаторах в ГИС	10
умение автоматически создать картографический материал	5
умение считывать и обновлять пространственные данные	5
умение манипулировать ГИС для настройки отображения выходной карты	5
умение искать необходимую информацию в справке	5

Открытые библиотеки для обработки пространственных данных и формирования картографических материалов

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **10 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
умение работать с встроенным интерпретатором	10
умение использовать сторонние библиотеки	10
умение структурировать свою программу	10
умение автоматически формировать и экспортировать карту средствами открытого ПО	10
умение загружать и обрабатывать данные из сторонних источников средства языка программирования	10