

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра картографии и геоинформатики

Авторы-составители: **Пьянков Сергей Васильевич**

Рабочая программа дисциплины

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»**

Код УМК 91852

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

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Научно-исследовательский семинар «Современные проблемы моделирования геосистем и комплексов»

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Направление подготовки: **05.04.03** Картография и геоинформатика

направленность Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Научно-исследовательский семинар «Современные проблемы моделирования геосистем и комплексов»** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

УК.4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикаторы

УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах

УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий

УК.5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикаторы

УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий

ОПК.1 Способен использовать философские концепции и основы методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени при решении задач профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.1 Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени

ОПК.1.2 Использует углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности

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.1.1 Формулирует проблемы, задачи и методы научного исследования, получает новые достоверные факты на основе математико-картографического моделирования, геоинформационного картографирования и обработки данных дистанционного зондирования

ПК.1.3 Реферирует научные труды, составляет аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке, обобщает полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирует выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	05.04.03 Картография и геоинформатика (направленность: Математико-картографическое моделирование геосистем и комплексов)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	48
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	36
Самостоятельная работа (ак.час.)	96
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Научно-исследовательский семинар «Современные проблемы моделирования геосистем и комплексов»

В рамках данного курса рассматриваются различные аспекты математико-картографического моделирования природных процессов, подготовки исходных данных для моделирования, характеристики получаемых результатов. Рассматриваются современные проблемы геоинформационного моделирования геосистем и комплексов, а именно методы интерполяции по точечным данным, методы мультимасштабного картографирования и существующие проблемы в области автоматизации дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли.

Особенности математико-картографического моделирования гидрологических процессов и явлений.

Области применения математико-картографического моделирования в гидрологии. Распределенное моделирование гидрологических процессов с помощью ГИС:

Модели формирования и таяния снежного покрова, модели "Осадки-Сток". Модель TOPMODEL и ее реализация в ГИС. Модель SWAT, модуль ArcSWAT. Использование ГИС для моделирования неустановившегося движения воды в руслах рек. Программный комплекс HEC_RAS и подготовка данных для него с помощью HEC-GEORAS.

Применение пространственной статистики для решения задач оптимизации размещения объектов.

Задачи оптимизации в ГИС. Применение методов пространственного анализа для решения задачи размещения ветроэнергетических установок на территории г. Перми и Пермского края.

Создание гидрологически корректных цифровых моделей рельефа.

Понятие о гидрологически корректной цифровой модели рельефа, основные требования гидрологической корректности. Необходимые исходные данные. Способы создания гидрологически корректной ЦМР: заполнение локальных понижений (fill depressions) и разрушение плотин (breach depressions). Особенности их реализации в проприетарном и открытом программном обеспечении.

Модели пространственного распределения показателей объектов в виде непрерывных поверхностей, построенных на основе дискретно заданной информации.

Классификация методов интерполяции. Преимущества и недостатки детерминированных и геостатистических методов. Проблема выбора метода интерполяции в зависимости от свойств исходных данных.

Проблемы мультимасштабного картографирования как процесса моделирования многоуровневой структуры явлений и сложных систем.

Определения мультимасштабного картографирования. Особенности реализации мультимасштабного картографирования в современных веб-картографических сервисах. Выбор масштабных переходов. Применение мультимасштабного картографирования для моделирования многоуровневой структуры явлений.

Проблемы традиционных методов тематического дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли.

Традиционные и новые методы автоматизированного дешифрирования данных космической съемки. Проблема точности и детальности методов классификации: ее решение в рамках попиксельного и объектно-ориентированного подходов. Проблема постобработки результатов попиксельной классификации: метод случайных марковских полей для ее решения. Проблема автоматизации дешифрирования данных сверхвысокого пространственного разрешения.

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. Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332-0194-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/72081.html>

2. Котиков, Ю. Г. Геоинформационные системы : учебное пособие / Ю. Г. Котиков. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-9227-0626-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/63633>

Дополнительная:

1. Лайкин, В. И. Геоинформатика : учебное пособие / В. И. Лайкин, Г. А. Упоров. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-4497-0124-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/86457.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://gis-lab.info> Сайт проекта GIS-Lab

gis.psu.ru Сайт кафедры картографии и геоинформатики, ГИС-центра, Центра космического мониторинга ПермГУ.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Научно-исследовательский семинар «Современные проблемы моделирования геосистем и комплексов»** 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-образовательной среде университета.

ПО: LibreOffice (в свободном доступе); комплект программ ArcGIS 10 (договор № 128/1/3 от 19.11.2020); QGIS (в свободном доступе); EasyTrace 8.65 (в свободном доступе); Notepad ++ (в свободном доступе); Google Chrome (в свободном доступе); Mozilla Firefox (в свободном доступе); 7zip (в свободном доступе); Adobe Acrobat Reader DC (в свободном доступе); Google Earth (в свободном доступе); FileZilla Client 3.7.3 (в свободном доступе); Blender 2.73 (в свободном доступе).
ПО на ноутбук: ОС «Альт Образование» (Договор № ДС 003–2020).

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: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

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», обеспеченный 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
Научно-исследовательский семинар «Современные проблемы моделирования геосистем и комплексов»**

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

ОПК.1

Способен использовать философские концепции и основы методологии научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени при решении задач профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.2 Использует углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: современные методы математико-картографического моделирования геосистем и природно-техногенных комплексов; Уметь : использовать современные теоретические основы в геоинформационном картографировании при проектировании и создании картографических баз данных; уверенно владеть: программно-техническим аппаратом при создании новых типов геоизображений</p>	<p align="center">Неудовлетворител Отсутствие общего понимания теории и практики современных проблем картографии и геоинформатики. Неспособность дать ответ даже на наводящие вопросы</p> <p align="center">Удовлетворительн Общее ориентирование в вопросах теоретического и практического применения ГИС- технологий при создании современных типов геоизображений. Способность ответить на наводящие вопросы</p> <p align="center">Хорошо Полное понимание смысла и практического применения методов геоинформационного картографирования, используемых при создании картографических баз данных. Способность ответить на вопросы учебного курса</p> <p align="center">Отлично Полное понимание смысла и практического применения современных методов картографии и геоинформатики</p>
<p>ОПК.1.1 Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени</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,</p>	<p align="center">Неудовлетворител 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</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>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>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-производственных работ.</p>	<p>Неудовлетворител</p> <p>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>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>Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает основные направления деятельности в профессиональной сфере; задачи, методы, технологии выполнения работ.</p> <p>Плохо 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>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-</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>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 профессионального оформления и предоставления результатов научно-исследовательских и научно-производственных работ.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает основные направления деятельности в профессиональной сфере; задачи, методы, технологии выполнения работ.</p> <p>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</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>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>

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
<p>ПК.1.1 Формулирует проблемы, задачи и методы научного исследования, получает новые достоверные факты на основе математико-картографического моделирования, геоинформационного картографирования и обработки данных дистанционного зондирования</p>	<p>Знать: основные проблемы и задачи стоящие перед научной и производственной деятельностью по внедрению геоинформационных технологий в производственную деятельность человека. Уметь: использовать методы математико-картографического моделирования и обработки данных дистанционного зондирования для достижения конечного результата в максимально короткие сроки. Владеть: современными программно-техническими комплексами по обработке пространственных данных различного тематического назначения</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие общего понимания необходимости освоения методов научного исследования и получения достоверных фактов на основе ГИС технологий. Неспособность дать ответ даже на наводящие вопросы.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общее ориентирование в вопросах понимания необходимости освоения методов научного исследования и получения достоверных фактов на основе ГИС технологий. Способность ответить на наводящие вопросы.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Полное понимание необходимости освоения методов научного исследования и получения достоверных фактов на основе ГИС технологий. Способность ответить на вопросы учебного курса.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Полное понимание необходимости освоения методов научного исследования и получения достоверных фактов на основе ГИС</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1.3 Реферирует научные труды, составляет аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке, обобщает полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирует выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований</p>	<p>Знать: правила поведения в научном коллективе; основы научных исследований в области геоинформатики и картографии, основные методы научных исследований, теоретические положения геоинформатики как науки и технологии; связь геоинформатики с другими частными науками; Уметь: организовать и выполнять самостоятельную научно-исследовательскую работу в сфере своих научных и профессиональных интересов; проявлять способность порождать новые идеи для исследований; применять знания и методы научных исследований, организовывать свою научную работу и творческий процесс; представить результаты своей деятельности грамотно; быстро адаптироваться под изменение исходных условий решаемых задач; анализировать связи между факторами почвообразования, процессами почвообразования, свойствами, плодородием и использованием почв. Владеть: навыками самостоятельной работы с научной литературой; навыками работы в научном коллективе; навыками поиска, отбора, анализа и интерпретации информации из различных источников в целях обеспечения своей научной</p>	<p>Отлично технологий. Способность ответить на вопросы, близкие к теме.</p> <p>Неудовлетворител Не знает правила поведения в научном коллективе Не умеет организовать и выполнять самостоятельную научно-исследовательскую работу в сфере своих научных и профессиональных интересов; проявлять способность порождать новые идеи для исследований Не владеет навыками самостоятельной работы с научной литературой; навыками работы в научном коллективе.</p> <p>Удовлетворительн Плохо знает правила поведения в научном коллективе Плохо умеет организовать и выполнять самостоятельную научно-исследовательскую работу в сфере своих научных и профессиональных интересов; проявлять способность порождать новые идеи для исследований Не достаточно хорошо владеет навыками самостоятельной работы с научной литературой; навыками работы в научном коллективе.</p> <p>Хорошо Хорошо знает правила поведения в научном коллективе Умеет хорошо организовать и выполнять самостоятельную научно-исследовательскую работу в сфере своих научных и профессиональных интересов; проявлять способность порождать новые идеи для исследований Владеет навыками самостоятельной работы с научной литературой; навыками работы в научном коллективе.</p> <p>Отлично Отлично знает правила поведения в научном коллективе Отлично умеет организовать и выполнять самостоятельную научно-исследовательскую</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>деятельности по направлению геоинформатики и картографии; навыками редактирования, вычитывания и оформления своих научных трудов.</p>	<p>Отлично</p> <p>работу в сфере своих научных и профессиональных интересов; проявлять способность порождать новые идеи для исследований</p> <p>Отлично владеет навыками самостоятельной работы с научной литературой; навыками работы в научном коллективе.</p>

УК.4

Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p>	<p>Умеет выступать с публичной презентацией проекта, раскрывая его сущность (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты (выгоды и затраты) и их применение), план реализации и управления проектом в рамках поставленной проектной задачи.</p>	<p>Неудовлетворител</p> <p>В публичной презентации проекта не может раскрыть его сущность (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты (выгоды и затраты) и их применение), план реализации и управления проектом в рамках поставленной проектной задачи. На поставленные вопросы не может дать ответа</p> <p>Удовлетворительн</p> <p>В публичной презентации проекта не уверенно раскрывает его сущность (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты (выгоды и затраты) и их применение), план реализации и управления проектом в рамках поставленной проектной задачи. На поставленные вопросы дает неуверенные ответы или не дает полный ответ, либо ответ на вопрос показывает отсутствие знаний.</p> <p>Хорошо</p> <p>В публичной презентации проекта достаточно уверенно раскрывает его сущность (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты (выгоды и затраты) и их применение), план реализации и управления проектом в рамках поставленной проектной задачи. На поставленные вопросы дает неуверенные ответы или не дает полный ответ.</p> <p>Отлично</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В публичной презентации проекта уверенно раскрывает его сущность (цель и задачи проекта, ожидаемые результаты (выгоды и затраты) и их применение), план реализации и управления проектом в рамках поставленной проектной задачи. В презентации и тексте защиты проекта раскрыты и обоснованы все проектные решения.</p>
<p>УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий</p>	<p>знает современные коммуникационные технологии, умеет устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, владеет академическим и деловым письмом.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает современных коммуникационных технологий, не умеет устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, не владеет академическим и деловым письмом</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеет представление о современных коммуникационных технологиях, способен с помощью коммуникативного лидера устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, допускает многочисленные ошибки в академическом и деловом письме.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Хорошо знает современные коммуникационные технологии, умеет устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, но допускает отдельные погрешности в академическом и деловом письме.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает современные коммуникационные технологии, умеет устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии, свободно владеет академическим и деловым письмом.</p>

УК.5

Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий</p>	<p>знает: современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия умеет: устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий владеет: навыками представления результатов деятельности в устной и письменной формах</p>	<p>Неудовлетворител Не знает современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия. Не умеет устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий Не владеет навыками представления результатов деятельности в устной и письменной формах</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия. Демонстрирует частично успешные умения устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий Частичное владение навыками представления результатов деятельности в устной и письменной формах</p> <p>Хорошо В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия. В основном сформированные, но содержащие отдельные пробелы умения устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий В целом результативное владение навыками представления результатов деятельности в устной и письменной формах</p>

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Глубокие и систематизированные знания современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Успешные и самостоятельно применяемые умения устанавливать и поддерживать контакты в академическом и профессиональном взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий</p> <p>Свободное владение навыками представления результатов деятельности в устной и письменной формах</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

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 48 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 48 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
------------------------------------	--	---

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени</p> <p>ОПК.1.2 Использует углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности</p> <p>ПК.1.1 Формулирует проблемы, задачи и методы научного исследования, получает новые достоверные факты на основе математико-картографического моделирования, геоинформационного картографирования и обработки данных дистанционного зондирования</p> <p>ПК.1.3 Реферировать научные труды, составляет аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке, обобщает полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирует выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований</p> <p>УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p> <p>УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном</p>	<p>Применение пространственной статистики для решения задач оптимизации размещения объектов.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение выбрать и использовать пространственные критерии для нахождения оптимального местоположения пространственного объекта.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий		

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени</p> <p>ОПК.1.2 Использует углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности</p> <p>ПК.1.1 Формулирует проблемы, задачи и методы научного исследования, получает новые достоверные факты на основе математико-картографического моделирования, геоинформационного картографирования и обработки данных дистанционного зондирования</p> <p>ПК.1.3 Реферировать научные труды, составляет аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке, обобщает полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирует выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований</p> <p>УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p> <p>УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном</p>	<p>Модели пространственного распределения показателей объектов в виде непрерывных поверхностей, построенных на основе дискретно заданной информации.</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Качество построенной непрерывной поверхности на основе регрессионного анализа.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий		

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Применяет методологию научного познания и системный подход при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени</p> <p>ОПК.1.2 Использует углубленные знания философских концепций естествознания при оценке последствий своей профессиональной деятельности</p> <p>ПК.1.1 Формулирует проблемы, задачи и методы научного исследования, получает новые достоверные факты на основе математико-картографического моделирования, геоинформационного картографирования и обработки данных дистанционного зондирования</p> <p>ПК.1.3 Реферировать научные труды, составляет аналитические обзоры накопленных сведений в мировой науке, обобщает полученные результаты в контексте ранее накопленных в науке знаний и формулирует выводы и рекомендации на основе репрезентативных и оригинальных результатов исследований</p> <p>УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p> <p>УК.4.4 Устанавливает и поддерживает контакты в академическом и профессиональном</p>	<p>Проблемы традиционных методов тематического дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Умение поставить тематическую задачу дешифрирования ДДЗЗ на основе диалога с экспертом другой области знаний.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
взаимодействии с использованием современных коммуникативных технологий УК.5.4 Выстраивает социальное взаимодействие с учетом культурных различий		

Спецификация мероприятий текущего контроля

Применение пространственной статистики для решения задач оптимизации размещения объектов.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Пространственный анализ распределения заморных явлений в 3D визуализации	14
Оценка качества вычисления уровня воды, при котором образуется каждая яма	8
Оценка количества выявленных «заморных» ям	8

Модели пространственного распределения показателей объектов в виде непрерывных поверхностей, построенных на основе дискретно заданной информации.

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **14**

Показатели оценивания	Баллы
Качество построенной тематической картограммы с точки зрения картографического оформления	14
Качество проверки независимости анализируемых признаков, используемых в модели	8
Качество использование кластерной модели (иерархическое дерево) для дальнейшей ее визуализации	8

Проблемы традиционных методов тематического дешифрирования данных дистанционного зондирования Земли.

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

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

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

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы

Качество построенных тематических картограмм, в том числе ошибок моделирования с точки зрения картографического оформления	20
Качество использование регрессионной модели для дальнейшей ее визуализации	10
Качество проверки независимости анализируемых признаков, используемых в модели	10