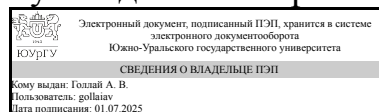


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



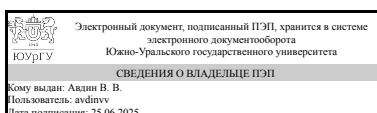
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.06.М12.03 IT-технологии в решении экологических задач
для направления 09.03.02 Информационные системы и технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

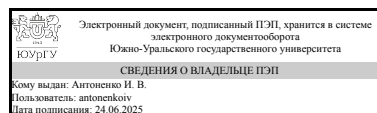
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент



И. В. Антоненко

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование навыков применения современных геоинформационных технологий обработки пространственной информации при решении задач территориального управления природопользованием и охраной природы. Задачи: изучить современные компьютерные технологии, применяемые при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче географической информации; изучить опыт использования геоинформационных систем (ГИС) в решении региональных задач в области управления природопользованием; получить практические навыки использования ГИС для решения конкретных задач.

Краткое содержание дисциплины

В результате освоения курса студент должен знать: роль геоинформационных технологий как мощного современного средства для решения задач в области управления природопользованием; о состоянии информационного обеспечения существующей системы принятия управленческих решений; о проблемах создания ГИС и внедрения их в научную и практическую деятельность. уметь: проанализировать эффективность геоинформационной системы для решения поставленной задачи в области управления природопользованием; использовать арсенал геоинформационных методов и методик, применяемых в эколого-географических исследованиях, для оценки состояния территории; планировать и осуществлять геоэкологические исследования различного уровня, а также обрабатывать, анализировать и интерпретировать полученные результаты. Владеть навыками: использования средств современных информационных и коммуникационных технологий в научно-исследовательской деятельности; создания и реализации геоинформационных проектов; оценки возможности модернизации существующих методов природопользования с учетом использования современных геоинформационных технологий.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению Умеет: создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки Имеет практический опыт: работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: способы оптимизации сбора данных Умеет: искать новые подходы в цифровизации Имеет практический опыт: самостоятельного освоения цифровых продуктов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

1.Ф.06.М5.01 Основы стратегического менеджмента, 1.Ф.06.М13.02 Основы цифровой обработки сигналов, 1.Ф.06.М10.01 Введение в технологическое предпринимательство, 1.Ф.06.М8.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта, 1.Ф.06.М1.02 Программирование для анализа данных, 1.Ф.06.М8.01 Технологии цифровизации и интернет вещей, 1.Ф.05.03 Силовые виды спорта, 1.Ф.06.М10.02 Современные подходы к организации бизнеса, 1.Ф.06.М12.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения, 1.Ф.06.М6.01 Основы создания умных устройств, 1.Ф.06.М9.02 Инструментарий решения изобретательских задач, 1.Ф.06.М4.02 Управление технологическим стартапом, 1.Ф.05.01 Адаптивная физическая культура и спорт, 1.Ф.06.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными, 1.О.07 Физика, 1.Ф.06.М3.01 Управление коммуникациями, 1.Ф.06.М7.02 Культура речевого общения на русском языке как иностранном, 1.Ф.05.00 Физическая культура и спорт, 1.Ф.06.М12.01 Современные экологические проблемы, 1.Ф.06.М11.02 Программное обеспечение измерительных процессов, 1.Ф.06.М2.02 Элементы квантовой оптики, 1.Ф.06.М11.01 Цифровые измерительные устройства, 1.Ф.06.М6.02 Платформы IoT-устройств и умных систем, 1.Ф.06.М5.02 Основы предпринимательства, 1.Ф.06.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа, 1.Ф.06.М9.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок, 1.Ф.06.М2.01 Основы квантовой механики, 1.Ф.06.М13.01 Основы теории сигналов, 1.Ф.06.М3.02 Самоменеджмент в профессиональной деятельности, 1.Ф.06.М7.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного, 1.Ф.05.02 Фитнес	1.О.10 Правоведение, 1.О.09 Экономика, 1.О.00 Физическая культура
---	---

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.06.М9.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок	Знает: основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок, основы тайм-менеджмента Умеет: выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач, планировать свой временной режим работы Имеет практический опыт: выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА, планирования и управления своим временем в ходе саморазвития
1.Ф.06.М4.01 Генерация и валидация идей технологического стартапа	Знает: понятие и инструменты технологического бизнеса; процесс планирования, проектирования и разработки технологий эффективного производства продуктов технологического предпринимательства; основы дизайн-мышления и методы генерирования идей Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и проводить их маркетинговую валидацию, разрабатывать план процесса customer development; определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, валидации бизнес-идей, проведения маркетинговых исследований
1.Ф.05.00 Физическая культура и спорт	Знает: организационно-методические основы физической культуры и спорта., научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни. Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия физической культурой в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам., выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни. Имеет практический опыт: нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в программе формирования своего здорового образа жизни., использования адекватных средств и методов физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
1.Ф.06.М3.01 Управление коммуникациями	Знает: виды ресурсов и ограничений, основные методы оценки разных способов решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для

	академического и профессионального взаимодействия Умеет: устанавливать коммуникации, обеспечивающие успешную работу в проектах Имеет практический опыт: владеть методиками разработки цели и задач проекта на основе эффективных коммуникаций; разработки коммуникационной сети для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
1.Ф.06.М2.01 Основы квантовой механики	Знает: основные положения квантовой механики Умеет: Имеет практический опыт: управления своим временем для получения дополнительных знаний по квантовой механике, решения задачи квантовой механики в матричном представлении
1.Ф.06.М11.01 Цифровые измерительные устройства	Знает: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы Умеет: анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов, анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой промышленности Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров
1.Ф.06.М6.02 Платформы IoT-устройств и умных систем	Знает: принципы совместной работы над проектами, инструменты для управления проектами и организации командной работы (Trello, Git), архитектуру IoT-систем, протоколы передачи данных (MQTT, HTTP), назначение и ограничения облачных платформ интернета вещей Умеет: планировать этапы разработки IoT-проектов, совмещать изучение новых технологий с выполнением задач, выбирать подходящие программно-аппаратные платформы и протоколы для реализации умных устройств, решения задач организации «умного» дома, анализировать ресурсные ограничения Имеет практический опыт: реализации проектов с удаленным управлением, самоорганизации при освоении облачных сервисов и локальных систем, интеграции устройств в сетевые системы, оптимизации решений и проведения оценки рисков информационной безопасности
1.Ф.06.М13.02 Основы цифровой обработки сигналов	Знает: содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ, математический аппарат описания сигналов и линейных систем Умеет: выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий, выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой обработки сигналов Имеет

	практический опыт: использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности, применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов
1.Ф.06.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными	Знает: способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач Имеет практический опыт:
1.Ф.06.М3.02 Самоменеджмент в профессиональной деятельности	Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основы построения карьеры; критерии оценки уровня организации своей трудовой деятельности и пути её рационализации; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; разрабатывать траекторию своего профессионального и карьерного развития Имеет практический опыт: владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; планирования личностного и профессионального развития; владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
1.Ф.06.М1.02 Программирование для анализа данных	Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам Имеет практический опыт:
1.Ф.06.М8.01 Технологии цифровизации и интернет вещей	Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математические модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы информационного обмена; структуру, базовые технологии и компоненты интернета вещей; стандарты интернета вещей, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет" в отношении понимания процессов

	окружающего мира и принятия решений; представления предметной области и ее модели в формате онтологии Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей, определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности Имеет практический опыт: анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей
1.Ф.06.М7.02 Культура речевого общения на русском языке как иностранном	Знает: приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном), стратегии определения целей и задач на русском языке в соответствии с требованиями культуры речевого общения на русском языке Умеет: планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования навыков культуры речи на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля, аргументировать выбор поставленной цели проекта и оптимальность способов решения выбранных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений Имеет практический опыт: планирования траектории развития и совершенствования своих навыков культуры речи на русском языке как иностранном , аргументирования выбора поставленной цели проекта и оптимальности способов решения выбранных задач
1.Ф.06.М7.01 Практическая грамматика русского языка как иностранного	Знает: способы формулировки цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, приемы планирования и выстраивания траектории профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) Умеет: формулировать цели и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, а также исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, планировать и выстраивать траекторию своего профессионального развития (совершенствования грамматических навыков на русском языке как иностранном) на основе навыков самоконтроля Имеет практический

	опыт: формулирования целей и задач на русском языке в соответствии с грамматическими нормами русского языка, планирования траектории развития и совершенствования своих грамматических навыков на русском языке как иностранном
1.Ф.06.М5.02 Основы предпринимательства	Знает: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни, основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия Умеет: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения, использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта, осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия; интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития Имеет практический опыт: управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни, выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта, выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта
1.Ф.06.М12.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения	Знает: подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения Умеет: применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения Имеет практический опыт: работы в расчётных экологических программах
1.Ф.05.03 Силовые виды спорта	Знает: организационно-методические основы силовых видов спорта, научно-практические основы силовых видов спорта и здорового образа жизни Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия силовыми видами спорта в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам, выбирать средства и методы физического воспитания в силовых видах спорта для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни Имеет практический опыт: нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок по видам спорта силовой направленности в программе формирования своего здорового образа жизни, использования адекватных средств и методов физического воспитания в силовых видах спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, физического

	самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
1.Ф.06.М9.02 Инструментарий решения изобретательских задач	Знает: основной инструментарий ТРИЗ, сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач Умеет: выбирать необходимые для решения задач инструменты, подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки Имеет практический опыт: использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий), использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем)
1.Ф.06.М10.02 Современные подходы к организации бизнеса	Знает: основные виды ресурсов, необходимых для организации стартапа, основы юнит экономики, методы расчета себестоимости и метрики, позволяющие оценить результаты реализации стартап-проекта. Особенности принятия и реализации организационных, в том числе, управленческих решений; основные правила и нормы работы в команде Умеет: рассчитывать текущие затраты, связанные с стартап-проектом, выбирать адекватные специфике проекта метрики для оценки степени его успеха/неудач. Планировать работу над стартап-проектом, распределять роли в команде Имеет практический опыт: расчета затрат и метрик оценки результатов стартапа, работы в команде
1.Ф.06.М13.01 Основы теории сигналов	Знает: основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания, содержание процессов самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ Умеет: выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты, выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий Имеет практический опыт: применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов, использования индивидуальных программ общей и профессионально-прикладной подготовки в данной области направленности
1.Ф.05.01 Адаптивная физическая культура и	Знает: организационно-методические основы

спорт	адаптивной физической культуры., средства и методы адаптивной физической культуры. Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия адаптивной физической культурой в целях сохранения и укрепления здоровья., использовать средства и методы адаптивной физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. Имеет практический опыт: физического саморазвития на основе занятий адаптивной физической культурой., применения средств и методов адаптивной физической культуры для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, чтобы обеспечить успешную полноценную социальную и профессиональную деятельности.
1.Ф.05.02 Фитнес	Знает: организационно-методические основы фитнеса, научно-практические основы различных фитнес-направлений и здорового образа жизни Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия фитнесом в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам, выбирать средства и методы физического воспитания в различных фитнес-направлениях для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни Имеет практический опыт: нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок по фитнесу в программе формирования своего здорового образа жизни, использования адекватных средств и методов физического воспитания в различных фитнес – направлениях с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
1.Ф.06.М6.01 Основы создания умных устройств	Знает: методы планирования этапов разработки, принципы распределения времени при работе над проектами, архитектуру микроконтроллеров (Arduino), правовые аспекты использования стороннего программного обеспечения, критерии и методы выбора датчиков и исполнительных механизмов Умеет: составлять планы выполнения задач, адаптировать предложенные материалы для самостоятельного изучения новых технологий, формулировать задачи для реализации собственных проектов, подбирать компоненты с учетом ресурсов и технических ограничений Имеет практический опыт: реализации проектов в соответствии с заданными сроками, поиска ошибок и корректировки траектории обучения на основе

	обратной связи, создания автономных устройств, оптимизации решений на основе анализа доступных технологий и требований безопасности
1.Ф.06.М5.01 Основы стратегического менеджмента	Знает: методы и принципы целеполагания, механизмы отбора оптимальных решений, правовые нормы в рамках профессиональной деятельности, методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений Имеет практический опыт: выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического анализ, постановки целей саморазвития
1.О.07 Физика	Знает: основные физические законы Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности. Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов.
1.Ф.06.М10.01 Введение в технологическое предпринимательство	Знает: понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей
1.Ф.06.М11.02 Программное обеспечение измерительных процессов	Знает: современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров Умеет: использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения, разрабатывать встроенного программное обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные

	данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации Имеет практический опыт:
1.Ф.06.М12.01 Современные экологические проблемы	Знает: круг задач цифровизации в современных экологических проблемах Умеет: выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач Имеет практический опыт: поиска и информации по современным экологическим проблемам
1.Ф.06.М2.02 Элементы квантовой оптики	Знает: как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения Умеет: выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике, решать задачи квантовой оптики Имеет практический опыт:
1.Ф.06.М8.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта	Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных Умеет: оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач Имеет практический опыт: оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач
1.Ф.06.М4.02 Управление технологическим стартапом	Знает: понятие затрат/себестоимости продукта, методы учета затрат, анализ затрат, обзор метрик успеха – показателей оценки достижения целей/результатов технологического стартапа, отражение специфики технологий в затратах и показателях достижения целей. Основы управления командой стартапа, проектного управления Умеет: осуществить расчет затрат продуктов стартапа, выбранного в предыдущем семестре; выбрать адекватные специфике стартапа метрики для оценки его успеха/неудач Имеет практический опыт: расчета показателей юнит-экономики; распределения ролей в команде при работе над стартап-проектом, разработки дорожной карты проекта

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5

Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	71,5	71,5
выполнение заданий (любых) 8 из 11 с составлением отчета по практическим работам	43,5	43.5
подготовка к тестированию	20	20
подготовка к зачету	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы геоинформатики. Понятие о пространственно привязанной информации и основных способах ее получения. Растровые и векторные данные географических информационных систем. Атрибутивные данные	16	6	10	0
2	Исходные данные для экологических карт и методы их обработки. Основы решения экологических задач в геоинформационных системах. Технологии создания цифровых карт экологического содержания	24	14	10	0
3	Анализ пространственных данных (растровый, векторный, сетевой анализ). Основы решения прогнозных задач в ГИС	24	12	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-3	1	Основы геоинформатики. Понятие о пространственно привязанной информации и основных способах ее получения. Растровые и векторные данные географических информационных систем. Атрибутивные данные	6
4-6	2	Исходные данные для экологических карт и методы их обработки. Основы решения экологических задач в геоинформационных системах.	6
7-8	2	Технологии создания цифровых карт экологического содержания	4
9-10	2	Технологии создания цифровых карт экологического содержания	4
11-12	3	Растровый анализ пространственных данных	4
13-14	3	Векторный анализ пространственных данных	4
15-16	3	Сетевой анализ пространственных данных. Основы решения прогнозных задач в ГИС	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Создание общегеографической карты	2
2	1	Создание политической карты	2
3	1	Создание карты четвертичных отложений	2
4-5	1	Создание социально-экономической карты	4
6-7	2	Привязка графических материалов	4
8-9	2	Векторизация карты избирательных округов	4
10	2	Привязка и цифрование административной карты	2
11-12	3	Анализ пространственных взаимосвязей	4
13	3	Оптимизация местоположения	2
14-15	3	Гидрологическое моделирование на основе ЦМР	4
16	3	Анализ транспортных сетей	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
выполнение заданий (любых) 8 из 11 с составлением отчета по практическим работам	литература в электронной форме [1-5], информационные порталы, специализированные журналы	5	43,5
подготовка к тестированию	литература в электронной форме [1-5], информационные порталы, специализированные журналы	5	20
подготовка к зачету	литература в электронной форме [1-5], задания по практике	5	8

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Задание 1	1	5	Задание по практической работе представляет методические указания по работе в программе QGIS. В задании приводится необходимый материал по теории и практике геоинформационных систем, даны ссылки на учебную	дифференцированный зачет

					литературу. заданий по работе в программе QGIS. Результаты работы в программе QGIS вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Количество скриншотов и вопросов в каждом задании разное. Критерии оценивания задания: 1. Скриншоты отображают правильность выполнения той или иной операции (действия). Оценивается их количество и правильность выполнения. Максимальный балл - 2 - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют – 0 баллов. 2. Вопросы в задании приводятся для того, чтобы оценить, насколько внимательно студенты читают текст задания. Иногда для ответов на вопросы необходимо использование литературы. Максимальный балл - 3 Правильный ответ на все вопросы соответствует 3 баллам. Правильный ответ на часть вопросов соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопросы соответствует 1 баллу. Ответов нет - 0 баллов		
2	5	Текущий контроль	Задание 2	1	5	Задание по практической работе представляет методические указания по работе в программе QGIS. В задании приводится	дифференцированный зачет

						необходимый материал по теории и практике геоинформационных систем, даны ссылки на учебную литературу. заданий по работе в программе QGIS. Результаты работы в программе QGIS вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Количество скриншотов и вопросов в каждом задании разное. Критерии оценивания задания: 1. Скриншоты отображают правильность выполнения той или иной операции (действия). Оценивается их количество и правильность выполнения. Максимальный балл - 2 - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют – 0 баллов. 2. Вопросы в задании приводятся для того, чтобы оценить, насколько внимательно студенты читают текст задания. Иногда для ответов на вопросы необходимо использование литературы. Максимальный балл - 3 Правильный ответ на все вопросы соответствует 3 баллам. Правильный ответ на часть вопросов соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопросы соответствует 1 баллу. Ответов нет - 0 баллов	
3	5	Текущий	Задание 3	1	5	Задание по практической	дифференцированный

		контроль			работе представляет методические указания по работе в программе QGIS. В задании приводится необходимый материал по теории и практике геоинформационных систем, даны ссылки на учебную литературу. заданий по работе в программе QGIS. Результаты работы в программе QGIS вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Количество скриншотов и вопросов в каждом задании разное. Критерии оценивания задания: 1. Скриншоты отображают правильность выполнения той или иной операции (действия). Оценивается их количество и правильность выполнения. Максимальный балл - 2 - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют – 0 баллов. 2. Вопросы в задании приводятся для того, чтобы оценить, насколько внимательно студенты читают текст задания. Иногда для ответов на вопросы необходимо использование литературы. Максимальный балл - 3 Правильный ответ на все вопросы соответствует 3 баллам. Правильный ответ на часть вопросов соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на	зачет
--	--	----------	--	--	---	-------

						вопросы соответствует 1 баллу. Ответов нет - 0 баллов	
4	5	Текущий контроль	Задание 4	1	5	Задание по практической работе представляет методические указания по работе в программе QGIS. В задании приводится необходимый материал по теории и практике геоинформационных систем, даны ссылки на учебную литературу. заданий по работе в программе QGIS. Результаты работы в программе QGIS вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Количество скриншотов и вопросов в каждом задании разное. Критерии оценивания задания: 1. Скриншоты отображают правильность выполнения той или иной операции (действия). Оценивается их количество и правильность выполнения. Максимальный балл - 2 - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют – 0 баллов. 2. Вопросы в задании приводятся для того, чтобы оценить, насколько внимательно студенты читают текст задания. Иногда для ответов на вопросы необходимо использование литературы. Максимальный балл - 3 Правильный ответ на все вопросы соответствует 3 баллам.	дифференцированный зачет

						Правильный ответ на часть вопросов соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопросы соответствует 1 баллу. Ответов нет - 0 баллов	
5	5	Текущий контроль	Задание 5	1	5	Задание по практической работе представляет методические указания по работе в программе QGIS. В задании приводится необходимый материал по теории и практике геоинформационных систем, даны ссылки на учебную литературу. заданий по работе в программе QGIS. Результаты работы в программе QGIS вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Количество скриншотов и вопросов в каждом задании разное. Критерии оценивания задания: 1. Скриншоты отображают правильность выполнения той или иной операции (действия). Оценивается их количество и правильность выполнения. Максимальный балл - 2 - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют – 0 баллов. 2. Вопросы в задании приводятся для того, чтобы оценить, насколько внимательно студенты читают текст задания. Иногда для ответов на вопросы необходимо использование литературы. Максимальный	дифференцированный зачет

					балл - 3 Правильный ответ на все вопросы соответствует 3 баллам. Правильный ответ на часть вопросов соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопросы соответствует 1 баллу. Ответов нет - 0 баллов	
6	5	Текущий контроль	Задание 6	1	5 Задание по практической работе представляет методические указания по работе в программе QGIS. В задании приводится необходимый материал по теории и практике геоинформационных систем, даны ссылки на учебную литературу. заданий по работе в программе QGIS. Результаты работы в программе QGIS вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Количество скриншотов и вопросов в каждом задании разное. Критерии оценивания задания: 1. Скриншоты отображают правильность выполнения той или иной операции (действия). Оценивается их количество и правильность выполнения. Максимальный балл - 2 - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют – 0 баллов. 2. Вопросы в задании приводятся для того, чтобы оценить, насколько внимательно студенты читают	дифференцированный зачет

					текст задания. Иногда для ответов на вопросы необходимо использование литературы. Максимальный балл - 3 Правильный ответ на все вопросы соответствует 3 баллам. Правильный ответ на часть вопросов соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопросы соответствует 1 баллу. Ответов нет - 0 баллов		
7	5	Текущий контроль	Задание 7	1	5	Задание по практической работе представляет методические указания по работе в программе QGIS. В задании приводится необходимый материал по теории и практике геоинформационных систем, даны ссылки на учебную литературу. заданий по работе в программе QGIS. Результаты работы в программе QGIS вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Количество скриншотов и вопросов в каждом задании разное. Критерии оценивания задания: 1. Скриншоты отображают правильность выполнения той или иной операции (действия). Оценивается их количество и правильность выполнения. Максимальный балл - 2 - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют – 0 баллов.	дифференцированный зачет

					2. Вопросы в задании приводятся для того, чтобы оценить, насколько внимательно студенты читают текст задания. Иногда для ответов на вопросы необходимо использование литературы. Максимальный балл - 3 Правильный ответ на все вопросы соответствует 3 баллам. Правильный ответ на часть вопросов соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопросы соответствует 1 баллу. Ответов нет - 0 баллов	
8	5	Текущий контроль	Задание 8	1	5 Задание по практической работе представляет методические указания по работе в программе QGIS. В задании приводится необходимый материал по теории и практике геоинформационных систем, даны ссылки на учебную литературу. заданий по работе в программе QGIS. Результаты работы в программе QGIS вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Количество скриншотов и вопросов в каждом задании разное. Критерии оценивания задания: 1. Скриншоты отображают правильность выполнения той или иной операции (действия). Оценивается их количество и правильность выполнения. Максимальный балл - 2 - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все	дифференцированный зачет

						требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют – 0 баллов. 2. Вопросы в задании приводятся для того, чтобы оценить, насколько внимательно студенты читают текст задания. Иногда для ответов на вопросы необходимо использование литературы. Максимальный балл - 3 Правильный ответ на все вопросы соответствует 3 баллам. Правильный ответ на часть вопросов соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопросы соответствует 1 баллу. Ответов нет - 0 баллов	
9	5	Текущий контроль	Тест 1	1	10	Тест содержит 10 заданий. Время, отведенное на опрос - 15 минут 3 попытки Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	дифференцированный зачет
10	5	Текущий контроль	Тест 2	1	10	Тест содержит 10 заданий. Время, отведенное на опрос - 15 минут 3 попытки Правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	дифференцированный зачет
11	5	Бонус	Бонусные баллы	-	15	Олимпиада Процедура проведения и оценивания: Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. +15 % за победу в олимпиаде международного уровня +10 % за победу в олимпиаде российского уровня +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня	дифференцированный зачет

						+1 % за участие в олимпиаде	
12	5	Промежуточная аттестация	Диф. зачет	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в течение двух недель до начала сессии в виде выполнения одного из заданий по работе в программе QGIS. Ответы и скриншоты вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Критерии оценки: Скриншоты: - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты и они выполнены верно – 2 балла; - в отчете присутствуют все требуемые скриншоты, но они выполнены с некоторыми ошибками – 1 балл; - в отчете присутствуют не все требуемые скриншоты, но они выполнены верно – 1 балл; - скриншоты отсутствуют (или выполнены неверно) – 0 баллов. Вопросы задания: - дан правильный ответ на все вопросы - 3 балла; - дан правильный ответ на часть вопросов - 2 балла; - дан неправильный ответ на вопросы - 1 балл; - ответов нет - 0 баллов	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Зачет не является обязательным, студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде выполнения одного из заданий по работе в программе QGIS. Ответы и скриншоты вставляются в файл отчета. Оценивается количество скриншотов, правильность выполнения	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	операций, производимых в программе, ответы на поставленные в задании вопросы. Студенту дается 1,5 часа на выполнение упражнения. Затем выставляется зачет при условии, если результаты текущей или промежуточной аттестации позволяют это сделать	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
УК-2	Знает: принципы оцифровки данных по энерго- и ресурсосбережению	+		+		+			+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: создавать алгоритмы сбора данных и их оцифровки	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: работы с цифровыми данными по энерго- и ресурсосбережению	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Знает: способы оптимизации сбора данных	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Умеет: искать новые подходы в цифровизации	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+
УК-6	Имеет практический опыт: самостоятельного освоивания цифровых продуктов	+		+		+		+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Основы геоинформатики: практикум в QGIS. Авторы: Андрей Энтин, Тимофей Самсонов <https://aentin.github.io/qgis-course/index.html>
2. О.А. Лебедева. Картографические проекции. Методическое пособие. Новосибирский учебно-методический центр по ГИС и ДЗ. Новосибирск, 2000
3. А.А. Савельев, С.С. Мухарамова, А.Г. Пилюгин, Н.А. Чижикова. Геостатистический анализ данных в экологии и природопользовании (с применением пакета R): Учебное пособие. Казань: Казанский университет, 2012. – 120 с.
4. О.В. Рыжков. Методическое пособие к семинару "Геоинформационные системы и особо охраняемые природные территории" (16-21 апреля 2007 г., г.Елизово) - Тула: Гриф и К, 2007 - 240 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Основы геоинформатики: практикум в QGIS. Авторы: Андрей Энтин, Тимофей Самсонов <https://aentin.github.io/qgis-course/index.html>

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Жуковский, О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие / О. И. Жуковский. - Томск : Эль-Контент, 2014. - 130 с. - ISBN 978-5-4332-0194-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1845859 (дата обращения: 22.10.2021). – Режим доступа: по подписке.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1734819 (дата обращения: 22.10.2021). – Режим доступа: по подписке.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Раклов, В. П. Географические информационные системы в тематической картографии : учебное пособие / В.П. Раклов. — 5-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 177 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5cc067d8ac2920.27332843. - ISBN 978-5-16-015299-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1406960 (дата обращения: 22.10.2021). – Режим доступа: по подписке.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	208 (1а)	компьютер с программным обеспечением Microsoft-Windows (бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно), проектор