МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра информационно-измерительных систем

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ И ИНФОРМАТИКА «Б1.О.02.06 ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность(профиль) подготовки: Инженерно-геодезическое обеспечение строительства и эксплуатации объектов нефтегазового и энергетического комплексов

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 5 лет

Объем: в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:
Старший преподаватель кафедры
Информационно-измерительных систем Лукьяненко Н. Д.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 944

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее

Знать:

ОПК-3.1/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей

ОПК-3.1/Зн2 Источники информации, содержащие сведения об используемом в геодезии математическом аппарате

ОПК-3.1/Зн3 Номенклатуру и источники получения геопространственной информации

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения

ОПК-3.1/Ум2 Выявлять направления поиска информации, необходимой для решения профессиональных задач

ОПК-3.1/Ум3 Осуществлять поиск исходных топографо-геодезических данных (пункты ГГС, картматериалы), производить их анализ на предмет актуальности и пригодности для использования

Владеть:

ОПК-3.1/Нв1 Навыками камеральной обработки измерений, уравнивания различных геодезических сетей, их оценки точности

ОПК-3.1/Нв2 Базовыми знаниями Высшей математики, для обеспечения возможности эффективного проведения комплекса исследовательских мероприятий, направленных на решение профессиональных задач

ОПК-3.1/Нв3 Навыками работы с каталогами координат и высот геодезических пунктов, методами систематизации полевых журналов и ведомостей, способами организации цифрового архива результатов геодезических измерений

ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания

Знать:

ОПК-3.2/Зн1 Состав геодезической проектной документации

ОПК-3.2/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе геодезической науки

ОПК-3.2/Зн3 Логику развития геодезических знаний от простых визуальных методов до современных спутниковых технологий и лазерного сканирования, причинно-следственные связи между развитием техники и методами получения информации о Земле

Уметь:

ОПК-3.2/Ум1 Выполнять весь комплекс полевых и камеральных геодезических и аэрофотосъёмочных изыскательских работ

ОПК-3.2/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи

ОПК-3.2/Ум3 Анализировать методики геодезических работ, выявляя логическую последовательность этапов получения конечного продукта (карты, плана, модели), обосновывать необходимость каждого этапа

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Навыками разработки проектной продукции

ОПК-3.2/Нв2 Навыками решения исследовательских задач в профессиональной деятельности

ОПК-3.2/Нв3 Навыками критического анализа устоявшихся методик и пониманием научной основы внедрения новых технологий в геодезическое производство

ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры

Знать:

ОПК-3.3/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей

ОПК-3.3/Зн2 Основной математический аппарат применяемый в решении задач геодезии

ОПК-3.3/Зн3 Роль геодезической информации в решении глобальных проблем человечества (изменение климата, мониторинг природных ресурсов, урбанизация, управление территориями)

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения

ОПК-3.3/Ум2 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач

ОПК-3.3/Ум3 Анализировать влияние результатов геодезической деятельности (наличие точных карт, систем навигации, кадастровых данных) на социально-экономическое развитие регионов и безопасность жизнедеятельности

Владеть:

ОПК-3.3/Нв1 Навыками использования средств вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений

ОПК-3.3/Нв2 Навыками поиска оптимального решения профессиональных задач

ОПК-3.3/Нв3 Навыками оценки социальной значимости геодезических проектов, пониманием места профессии в современной научно-технической и культурной среде

ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью

Знать:

ОПК-3.4/Зн1 Особенности построения различных видов геодезических сетей, характеристики их точности

ОПК-3.4/Зн2 Теоретическую основу используемого математического аппарата

ОПК-3.4/Зн3 Основы пространственного мышления и картографической грамотности как части общей культуры человека

Уметь:

ОПК-3.4/Ум1 Выполнять предрасчет необходимой точность создания геодезических сетей для аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок

ОПК-3.4/Ум2 Доказывать свойства используемого аппарата

ОПК-3.4/Ум3 Использовать навыки чтения карт, ориентирования на местности, работы с навигационными приложениями и геосервисами в повседневной жизни (туризм, краеведение, urban-исследования)

Владеть:

ОПК-3.4/Нв1 Навыками сбора и обработки информации

ОПК-3.4/Нв2 Навыками поиска необходимой для решения задачи информации

ОПК-3.4/Нв3 Навыками популяризации геодезических знаний, способностью объяснить ценность геопространственных данных для широкой аудитории

ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании

Знать:

ОПК-3.5/Зн1 Содержание мероприятий для реализации и воплощения проекта в жизнь

ОПК-3.5/Зн2 Направления развития используемого в различных отраслях геоедезической науки математического аппарата

ОПК-3.5/Зн3 Современные тенденции развития геодезического приборостроения и технологии обработки данных

Уметь:

ОПК-3.5/Ум1 Применять современные информационные технологии для обработки геодезической информации

ОПК-3.5/Ум2 Использовать открытые источники для поиска актуальных результатов исследований в рамках специальности

ОПК-3.5/Ум3 Анализировать технические характеристики современных геодезических приборов и программных комплексов, определять области их наиболее эффективного применения для сбора и обработки пространственных данных

Владеть:

ОПК-3.5/Нв1 Навыками проектирования геодезического обеспечения инженерно-геодезических сетей

ОПК-3.5/Нв2 Навыками реализации передовых разработок в области использования математического аппарата для решения профессиональных задач

ОПК-3.5/Нв3 Навыками мониторинга рынка инновационных решений в области геодезии, способностью выделять перспективные технологии для внедрения в практику

ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски

Знать:

ОПК-3.6/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей

ОПК-3.6/Зн2 Способы оценки временных затрат при решении профессиональных задач

ОПК-3.6/Зн3 Факторы риска при внедрении нового оборудования и программного обеспечения (высокая стоимость, необходимость переобучения персонала, возможные сбои, совместимость с существующими форматами данных)

Уметь:

ОПК-3.6/Ум1 Анализировать результаты геодезических измерений

ОПК-3.6/Ум2 Оценивать эффективность использования новых разработок из области прикладной математики при решении профессиональных задач

ОПК-3.6/Ум3 Сопоставлять потенциальные выгоды от внедрения инноваций (повышение производительности, точности) с возможными техническими и экономическими рисками для конкретного производства

Владеть:

ОПК-3.6/Нв1 Навыками анализа результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности геодезических построений, являющихся объектами профессиональной деятельности

ОПК-3.6/Нв2 Навыками предварительного анализа новых разработок из области прикладной математики с целью исключения очевидно не применимых к решению конкретной задачи вычислительных методов

ОПК-3.6/Нв3 Методами экспертной оценки эффективности и безопасности применения инновационных геодезических технологий на начальных этапах их внедрения

ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ

Знать:

ОПК-3.7/Зн1 Систему, структуру алгоритмов для расчёта проектного решения в области геодезического обеспечения инженерной геодезии

ОПК-3.7/Зн2 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации

ОПК-3.7/Зн3 Функциональные возможности автоматизированных рабочих мест (АРМ) геодезиста для автоматизации полевых измерений и камеральной обработки, включая написание скриптов и макросов

Уметь:

ОПК-3.7/Ум1 Применять современные алгоритмы обработки результатов геодезических измерений и проведения статистического анализа информации

ОПК-3.7/Ум2 Организовывать распределенные вычисления

ОПК-3.7/Ум3 Настраивать и адаптировать стандартное программное обеспечение под конкретные условия решаемой задачи для оптимизации технологического процесса

Владеть:

ОПК-3.7/Нв1 Навыками обработки геодезической информации с целью предрасчета точности

ОПК-3.7/Нв2 Представлениями о возможностях оптимизации вычислительных процессов

ОПК-3.7/Нв3 Навыками создания автоматизированных алгоритмов обработки геодезических данных, позволяющих сократить время и минимизировать ошибки при выполнении рутинных операций

ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-3.8/Зн1 Знает алгоритмы уравнивания геодезических сетей

ОПК-3.8/Зн2 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике

ОПК-3.8/Зн3 Принципы организации баз геоданных, методы статистической обработки результатов измерений

Уметь:

ОПК-3.8/Ум1 Применять алгоритмы предрасчета точности и проектирования геодезических построений

ОПК-3.8/Ум2 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике исследования

ОПК-3.8/Ум3 Обрабатывать массивы полевых данных (журналы, треки, облака точек) с использованием современного ПО, выполнять их визуализацию, создавать цифровые модели местности и картографические материалы

Владеть:

ОПК-3.8/Нв1 Проектирования геодезических сетей

ОПК-3.8/Нв2 Навыками интерпретации результатов опубликованных исследований с целью применения существующих наработок для совершенствования методов решения профессиональных задач

ОПК-3.8/Нв3 Навыками интерпретации обработанных геодезических данных, выявления закономерностей и аномалий (например, в результатах деформационного мониторинга) для принятия обоснованных технических решений

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Повышенный	ИДК ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее Знать: ОПК-3.1/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.1/Зн2 Источники информации, содержащие сведения об используемом в геодезии математическом аппарате ОПК-3.1/Зн3 Номенклатуру и источники получения геопространственной информации Уметь: ОПК-3.1/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения ОПК-3.1/Ум2 Выявлять направления поиска информации, необходимой для решения профессиональных задач ОПК-3.1/Ум3 Осуществлять поиск исходных топографо-геодезических данных (пункты ГГС, картматериалы), производить их анализ на предмет актуальности и пригодности для использования Владеть: ОПК-3.1/Нв1 Навыками камеральной обработки измерений, уравнивания различных геодезических сетей, их оценки точности ОПК-3.1/Нв2 Базовыми знаниями Высшей математики, для обеспечения возможности эффективного проведения комплекса исследовательских мероприятий, направленных на решение профессиональных задач ОПК-3.1/Нв3 Навыками работы с каталогами координат и высот геодезических пунктов, методами систематизации полевых журналов и ведомостей, способами организации цифрового архива результатов геодезических измерений ИДК ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания Знать: ОПК-3.2/Зн1 Состав геодезической проектной документации

			ОПК-3.2/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе геодезической науки ОПК-3.2/Зн3 Логику развития геодезических знаний от простых визуальных методов до современных спутниковых технологий и лазерного сканирования, причинно-следственные связи между развитием техники и методами получения информации о Земле Уметь: ОПК-3.2/Ум1 Выполнять весь комплекс полевых и камеральных геодезических и аэрофотосъёмочных изыскательских работ ОПК-3.2/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи ОПК-3.2/Ум3 Анализировать методики геодезических работ, выявляя логическую последовательность этапов получения конечного продукта (карты, плана, модели), обосновывать необходимость каждого этапа Владеть: ОПК-3.2/Нв1 Навыками разработки проектной продукции ОПК-3.2/Нв2 Навыками решения исследовательских задач в профессиональной деятельности ОПК-3.2/Нв3 Навыками критического анализа устоявшихся методик и пониманием научной основы внедрения новых технологий в геодезическое производство ИДК ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры Знать: ОПК-3.3/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.3/Зн2 Основной математический аппарат применяемый в решении задач геодезии ОПК-3.3/Зн3 Роль геодезической информации в решении глобальных проблем человечества (изменение климата, мониторинг природных ресурсов, урбанизация, управление территориями) Уметь: ОПК-3.3/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения ОПК-3.3/Ум2 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач ОПК-3.3/Ум3 Анализировать влияние результатов геодезической деятельности (наличие точных карт, систем навигации, кадастровых данных) на социально-экономическое развитие регионов и безопасность жизнедеятельности

		Владеть: ОПК-3.3/Нв1 Навыками использования средств вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений ОПК-3.3/Нв2 Навыками поиска оптимального решения профессиональных задач ОПК-3.3/Нв3 Навыками оценки социальной значимости геодезических проектов, пониманием места профессии в современной научно-технической и культурной среде ИДК ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью Знать: ОПК-3.4/Зн1 Особенности построения различных видов геодезических сетей, характеристики их точности ОПК-3.4/Зн2 Теоретическую основу используемого математического аппарата ОПК-3.4/Зн3 Основы пространственного мышления и картографической грамотности как части общей культуры человека Уметь: ОПК-3.4/Ум1 Выполнять предрасчет необходимой точность создания геодезических сетей для аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ОПК-3.4/Ум2 Доказывать свойства используемого аппарата ОПК-3.4/Ум3 Использовать навыки чтения карт, ориентирования на местности, работы с навигационными приложениями и геосервисами в повседневной жизни (туризм, краеведение, urban-исследования) Владеть: ОПК-3.4/Нв1 Навыками сбора и обработки информации ОПК-3.4/Нв2 Навыками поиска необходимой для решения задачи информации ОПК-3.4/Нв3 Навыками популяризации геодезических знаний, способностью объяснить ценность геопространственных данных для широкой аудитории

			ИДК ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании Знать: ОПК-3.5/Зн1 Содержание мероприятий для реализации и воплощения проекта в жизнь ОПК-3.5/Зн2 Направления развития используемого в различных отраслях геоедезической науки математического аппарата ОПК-3.5/Зн3 Современные тенденции развития геодезического приборостроения и технологии обработки данных Уметь: ОПК-3.5/Ум1 Применять современные информационные технологии для обработки геодезической информации ОПК-3.5/Ум2 Использовать открытые источники для поиска актуальных результатов исследований в рамках специальности ОПК-3.5/Ум3 Анализировать технические характеристики современных геодезических приборов и программных комплексов, определять области их наиболее эффективного применения для сбора и обработки пространственных данных Владеть: ОПК-3.5/Нв1 Навыками проектирования геодезического обеспечения инженерно-геодезических сетей ОПК-3.5/Нв2 Навыками реализации передовых разработок в области использования математического аппарата для решения профессиональных задач ОПК-3.5/Нв3 Навыками мониторинга рынка инновационных решений в области геодезии, способностью выделять перспективные технологии для внедрения в практику ИДК ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски Знать: ОПК-3.6/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей ОПК-3.6/Зн2 Способы оценки временных затрат при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Зн3 Факторы риска при внедрении нового оборудования и программного обеспечения (высокая стоимость, необходимость переобучения персонала, возможные сбои, совместимость с существующими форматами данных)

			Уметь: ОПК-3.6/Ум1 Анализировать результаты геодезических измерений ОПК-3.6/Ум2 Оценивать эффективность использования новых разработок из области прикладной математики при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Ум3 Сопоставлять потенциальные выгоды от внедрения инноваций (повышение производительности, точности) с возможными техническими и экономическими рисками для конкретного производства Владеть: ОПК-3.6/Нв1 Навыками анализа результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности геодезических построений, являющихся объектами профессиональной деятельности ОПК-3.6/Нв2 Навыками предварительного анализа новых разработок из области прикладной математики с целью исключения очевидно не применимых к решению конкретной задачи вычислительных методов ОПК-3.6/Нв3 Методами экспертной оценки эффективности и безопасности применения инновационных геодезических технологий на начальных этапах их внедрения ИДК ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ Знать: ОПК-3.7/Зн1 Систему, структуру алгоритмов для расчёта проектного решения в области геодезического обеспечения инженерной геодезии ОПК-3.7/Зн2 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации ОПК-3.7/Зн3 Функциональные возможности автоматизированных рабочих мест (АРМ) геодезиста для автоматизации полевых измерений и камеральной обработки, включая написание скриптов и макросов Уметь: ОПК-3.7/Ум1 Применять современные алгоритмы обработки результатов геодезических измерений и проведения статистического анализа информации ОПК-3.7/Ум2 Организовывать распределенные вычисления ОПК-3.7/Ум3 Настраивать и адаптировать стандартное программное обеспечение под конкретные условия решаемой задачи для оптимизации технологического процесса

			Владеть: ОПК-3.7/Нв1 Навыками обработки геодезической информации с целью предрасчета точности ОПК-3.7/Нв2 Представлениями о возможностях оптимизации вычислительных процессов ОПК-3.7/Нв3 Навыками создания автоматизированных алгоритмов обработки геодезических данных, позволяющих сократить время и минимизировать ошибки при выполнении рутинных операций ИДК ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности Знать: ОПК-3.8/Зн1 Знает алгоритмы уравнивания геодезических сетей ОПК-3.8/Зн2 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-3.8/Зн3 Принципы организации баз геоданных, методы статистической обработки результатов измерений Уметь: ОПК-3.8/Ум1 Применять алгоритмы предрасчета точности и проектирования геодезических построений ОПК-3.8/Ум2 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике исследования ОПК-3.8/Ум3 Обрабатывать массивы полевых данных (журналы, треки, облака точек) с использованием современного ПО, выполнять их визуализацию, создавать цифровые модели местности и картографические материалы Владеть: ОПК-3.8/Нв1 Проектирования геодезических сетей ОПК-3.8/Нв2 Навыками интерпретации результатов опубликованных исследований с целью применения существующих наработок для совершенствования методов решения профессиональных задач ОПК-3.8/Нв3 Навыками интерпретации обработанных геодезических данных, выявления закономерностей и аномалий (например, в результатах деформационного мониторинга) для принятия обоснованных технических решений

	Базовый	ИДК ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее Знать: ОПК-3.1/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.1/Зн2 Источники информации, содержащие сведения об используемом в геодезии математическом аппарате ОПК-3.1/Зн3 Номенклатуру и источники получения геопространственной информации Уметь: ОПК-3.1/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения ОПК-3.1/Ум2 Выявлять направления поиска информации, необходимой для решения профессиональных задач ОПК-3.1/Ум3 Осуществлять поиск исходных топографо-геодезических данных (пункты ГГС, картматериалы), производить их анализ на предмет актуальности и пригодности для использования ИДК ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания Знать: ОПК-3.2/Зн1 Состав геодезической проектной документации ОПК-3.2/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе геодезической науки ОПК-3.2/Зн3 Логику развития геодезических знаний от простых визуальных методов до современных спутниковых технологий и лазерного сканирования, причинно-следственные связи между развитием техники и методами получения информации о Земле Уметь: ОПК-3.2/Ум1 Выполнять весь комплекс полевых и камеральных геодезических и аэрофотосъёмочных изыскательских работ ОПК-3.2/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи ОПК-3.2/Ум3 Анализировать методики геодезических работ, выявляя логическую последовательность этапов получения конечного продукта (карты, плана, модели), обосновывать необходимость каждого этапа

			ИДК ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры Знать: ОПК-3.3/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.3/Зн2 Основной математический аппарат применяемый в решении задач геодезии ОПК-3.3/Зн3 Роль геодезической информации в решении глобальных проблем человечества (изменение климата, мониторинг природных ресурсов, урбанизация, управление территориями) Уметь: ОПК-3.3/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения ОПК-3.3/Ум2 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач ОПК-3.3/Ум3 Анализировать влияние результатов геодезической деятельности (наличие точных карт, систем навигации, кадастровых данных) на социально-экономическое развитие регионов и безопасность жизнедеятельности ИДК ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью Знать: ОПК-3.4/Зн1 Особенности построения различных видов геодезических сетей, характеристики их точности ОПК-3.4/Зн2 Теоретическую основу используемого математического аппарата ОПК-3.4/Зн3 Основы пространственного мышления и картографической грамотности как части общей культуры человека Уметь: ОПК-3.4/Ум1 Выполнять предрасчет необходимой точность создания геодезических сетей для аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ОПК-3.4/Ум2 Доказывать свойства используемого аппарата ОПК-3.4/Ум3 Использовать навыки чтения карт, ориентирования на местности, работы с навигационными приложениями и геосервисами в повседневной жизни (туризм, краеведение, urban-исследования)

		ИДК ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании Знать: ОПК-3.5/Зн1 Содержание мероприятий для реализации и воплощения проекта в жизнь ОПК-3.5/Зн2 Направления развития используемого в различных отраслях геоедезической науки математического аппарата ОПК-3.5/Зн3 Современные тенденции развития геодезического приборостроения и технологии обработки данных Уметь: ОПК-3.5/Ум1 Применять современные информационные технологии для обработки геодезической информации ОПК-3.5/Ум2 Использовать открытые источники для поиска актуальных результатов исследований в рамках специальности ОПК-3.5/Ум3 Анализировать технические характеристики современных геодезических приборов и программных комплексов, определять области их наиболее эффективного применения для сбора и обработки пространственных данных ИДК ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски Знать: ОПК-3.6/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей ОПК-3.6/Зн2 Способы оценки временных затрат при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Зн3 Факторы риска при внедрении нового оборудования и программного обеспечения (высокая стоимость, необходимость переобучения персонала, возможные сбои, совместимость с существующими форматами данных) Уметь: ОПК-3.6/Ум1 Анализировать результаты геодезических измерений ОПК-3.6/Ум2 Оценивать эффективность использования новых разработок из области прикладной математики при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Ум3 Сопоставлять потенциальные выгоды от внедрения инноваций (повышение производительности, точности) с возможными техническими и экономическими рисками для конкретного производства

		ИДК ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ Знать: ОПК-3.7/Зн1 Систему, структуру алгоритмов для расчёта проектного решения в области геодезического обеспечения инженерной геодезии ОПК-3.7/Зн2 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации ОПК-3.7/Зн3 Функциональные возможности автоматизированных рабочих мест (АРМ) геодезиста для автоматизации полевых измерений и камеральной обработки, включая написание скриптов и макросов Уметь: ОПК-3.7/Ум1 Применять современные алгоритмы обработки результатов геодезических измерений и проведения статистического анализа информации ОПК-3.7/Ум2 Организовывать распределенные вычисления ОПК-3.7/Ум3 Настраивать и адаптировать стандартное программное обеспечение под конкретные условия решаемой задачи для оптимизации технологического процесса ИДК ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности Знать: ОПК-3.8/Зн1 Знает алгоритмы уравнивания геодезических сетей ОПК-3.8/Зн2 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-3.8/Зн3 Принципы организации баз геоданных, методы статистической обработки результатов измерений Уметь: ОПК-3.8/Ум1 Применять алгоритмы предрасчета точности и проектирования геодезических построений ОПК-3.8/Ум2 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике исследования ОПК-3.8/Ум3 Обрабатывать массивы полевых данных (журналы, треки, облака точек) с использованием современного ПО, выполнять их визуализацию, создавать цифровые модели местности и картографические материалы

	Пороговый	ИДК ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее Знать: ОПК-3.1/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.1/Зн2 Источники информации, содержащие сведения об используемом в геодезии математическом аппарате ОПК-3.1/Зн3 Номенклатуру и источники получения геопространственной информации ИДК ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания Знать: ОПК-3.2/Зн1 Состав геодезической проектной документации ОПК-3.2/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе геодезической науки ОПК-3.2/Зн3 Логику развития геодезических знаний от простых визуальных методов до современных спутниковых технологий и лазерного сканирования, причинно-следственные связи между развитием техники и методами получения информации о Земле ИДК ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры Знать: ОПК-3.3/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.3/Зн2 Основной математический аппарат применяемый в решении задач геодезии ОПК-3.3/Зн3 Роль геодезической информации в решении глобальных проблем человечества (изменение климата, мониторинг природных ресурсов, урбанизация, управление территориями) ИДК ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью Знать: ОПК-3.4/Зн1 Особенности построения различных видов геодезических сетей, характеристики их точности ОПК-3.4/Зн2 Теоретическую основу используемого математического аппарата

			ОПК-3.4/Зн3 Основы пространственного мышления и картографической грамотности как части общей культуры человека ИДК ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании Знать: ОПК-3.5/Зн1 Содержание мероприятий для реализации и воплощения проекта в жизнь ОПК-3.5/Зн2 Направления развития используемого в различных отраслях геоедезической науки математического аппарата ОПК-3.5/Зн3 Современные тенденции развития геодезического приборостроения и технологии обработки данных ИДК ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски Знать: ОПК-3.6/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей ОПК-3.6/Зн2 Способы оценки временных затрат при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Зн3 Факторы риска при внедрении нового оборудования и программного обеспечения (высокая стоимость, необходимость переобучения персонала, возможные сбои, совместимость с существующими форматами данных) ИДК ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ Знать: ОПК-3.7/Зн1 Систему, структуру алгоритмов для расчёта проектного решения в области геодезического обеспечения инженерной геодезии ОПК-3.7/Зн2 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации ОПК-3.7/Зн3 Функциональные возможности автоматизированных рабочих мест (АРМ) геодезиста для автоматизации полевых измерений и камеральной обработки, включая написание скриптов и макросов

		ИДК ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности Знать: ОПК-3.8/Зн1 Знает алгоритмы уравнивания геодезических сетей ОПК-3.8/Зн2 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-3.8/Зн3 Принципы организации баз геоданных, методы статистической обработки результатов измерений

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-3.1/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.1/Зн2 Источники информации, содержащие сведения об используемом в геодезии математическом аппарате ОПК-3.1/Зн3 Номенклатуру и источники получения геопространственной информации ОПК-3.1/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения ОПК-3.1/Ум2 Выявлять направления поиска информации, необходимой для решения профессиональных задач ОПК-3.1/Ум3 Осуществлять поиск исходных топографо-геодезических данных (пункты ГГС, картматериалы), производить их анализ на предмет актуальности и пригодности для использования ОПК-3.1/Нв1 Навыками камеральной обработки измерений, уравнивания различных геодезических сетей, их оценки точности ОПК-3.1/Нв2 Базовыми знаниями Высшей математики, для обеспечения возможности эффективного проведения комплекса исследовательских мероприятий, направленных на решение профессиональных задач ОПК-3.1/Нв3 Навыками работы с каталогами координат и высот геодезических пунктов, методами систематизации полевых журналов и ведомостей, способами организации цифрового архива результатов геодезических измерений

		ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания ОПК-3.2/Зн1 Состав геодезической проектной документации ОПК-3.2/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе геодезической науки ОПК-3.2/Зн3 Логику развития геодезических знаний от простых визуальных методов до современных спутниковых технологий и лазерного сканирования, причинно-следственные связи между развитием техники и методами получения информации о Земле ОПК-3.2/Ум1 Выполнять весь комплекс полевых и камеральных геодезических и аэрофотосъёмочных изыскательских работ ОПК-3.2/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи ОПК-3.2/Ум3 Анализировать методики геодезических работ, выявляя логическую последовательность этапов получения конечного продукта (карты, плана, модели), обосновывать необходимость каждого этапа ОПК-3.2/Нв1 Навыками разработки проектной продукции ОПК-3.2/Нв2 Навыками решения исследовательских задач в профессиональной деятельности ОПК-3.2/Нв3 Навыками критического анализа устоявшихся методик и пониманием научной основы внедрения новых технологий в геодезическое производство
		ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры ОПК-3.3/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.3/Зн2 Основной математический аппарат применяемый в решении задач геодезии ОПК-3.3/Зн3 Роль геодезической информации в решении глобальных проблем человечества (изменение климата, мониторинг природных ресурсов, урбанизация, управление территориями) ОПК-3.3/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения ОПК-3.3/Ум2 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач ОПК-3.3/Ум3 Анализировать влияние результатов геодезической деятельности (наличие точных карт, систем навигации, кадастровых данных) на социально-экономическое развитие регионов и безопасность жизнедеятельности ОПК-3.3/Нв1 Навыками использования средств вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений ОПК-3.3/Нв2 Навыками поиска оптимального решения профессиональных задач ОПК-3.3/Нв3 Навыками оценки социальной значимости геодезических проектов, пониманием места профессии в современной научно-технической и культурной среде

		ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью ОПК-3.4/Зн1 Особенности построения различных видов геодезических сетей, характеристики их точности ОПК-3.4/Зн2 Теоретическую основу используемого математического аппарата ОПК-3.4/Зн3 Основы пространственного мышления и картографической грамотности как части общей культуры человека ОПК-3.4/Ум1 Выполнять предрасчет необходимой точность создания геодезических сетей для аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ОПК-3.4/Ум2 Доказывать свойства используемого аппарата ОПК-3.4/Ум3 Использовать навыки чтения карт, ориентирования на местности, работы с навигационными приложениями и геосервисами в повседневной жизни (туризм, краеведение, urban-исследования) ОПК-3.4/Нв1 Навыками сбора и обработки информации ОПК-3.4/Нв2 Навыками поиска необходимой для решения задачи информации ОПК-3.4/Нв3 Навыками популяризации геодезических знаний, способностью объяснить ценность геопространственных данных для широкой аудитории
		ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании ОПК-3.5/Зн1 Содержание мероприятий для реализации и воплощения проекта в жизнь ОПК-3.5/Зн2 Направления развития используемого в различных отраслях геоедезической науки математического аппарата ОПК-3.5/Зн3 Современные тенденции развития геодезического приборостроения и технологии обработки данных ОПК-3.5/Ум1 Применять современные информационные технологии для обработки геодезической информации ОПК-3.5/Ум2 Использовать открытые источники для поиска актуальных результатов исследований в рамках специальности ОПК-3.5/Ум3 Анализировать технические характеристики современных геодезических приборов и программных комплексов, определять области их наиболее эффективного применения для сбора и обработки пространственных данных ОПК-3.5/Нв1 Навыками проектирования геодезического обеспечения инженерно-геодезических сетей ОПК-3.5/Нв2 Навыками реализации передовых разработок в области использования математического аппарата для решения профессиональных задач ОПК-3.5/Нв3 Навыками мониторинга рынка инновационных решений в области геодезии, способностью выделять перспективные технологии для внедрения в практику

		ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски ОПК-3.6/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей ОПК-3.6/Зн2 Способы оценки временных затрат при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Зн3 Факторы риска при внедрении нового оборудования и программного обеспечения (высокая стоимость, необходимость переобучения персонала, возможные сбои, совместимость с существующими форматами данных) ОПК-3.6/Ум1 Анализировать результаты геодезических измерений ОПК-3.6/Ум2 Оценивать эффективность использования новых разработок из области прикладной математики при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Ум3 Сопоставлять потенциальные выгоды от внедрения инноваций (повышение производительности, точности) с возможными техническими и экономическими рисками для конкретного производства ОПК-3.6/Нв1 Навыками анализа результатов геодезических измерений, уравнивания и оценки точности геодезических построений, являющихся объектами профессиональной деятельности ОПК-3.6/Нв2 Навыками предварительного анализа новых разработок из области прикладной математики с целью исключения очевидно не применимых к решению конкретной задачи вычислительных методов ОПК-3.6/Нв3 Методами экспертной оценки эффективности и безопасности применения инновационных геодезических технологий на начальных этапах их внедрения ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ ОПК-3.7/Зн1 Систему, структуру алгоритмов для расчёта проектного решения в области геодезического обеспечения инженерной геодезии ОПК-3.7/Зн2 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации ОПК-3.7/Зн3 Функциональные возможности автоматизированных рабочих мест (АРМ) геодезиста для автоматизации полевых измерений и камеральной обработки, включая написание скриптов и макросов ОПК-3.7/Ум1 Применять современные алгоритмы обработки результатов геодезических измерений и проведения статистического анализа информации ОПК-3.7/Ум2 Организовывать распределенные вычисления ОПК-3.7/Ум3 Настраивать и адаптировать стандартное программное обеспечение под конкретные условия решаемой задачи для оптимизации технологического процесса ОПК-3.7/Нв1 Навыками обработки геодезической информации с целью предрасчета точности ОПК-3.7/Нв2 Представлениями о возможностях оптимизации вычислительных процессов ОПК-3.7/Нв3 Навыками создания автоматизированных алгоритмов обработки геодезических данных, позволяющих сократить время и минимизировать ошибки при выполнении рутинных операций

	ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-3.8/Зн1 Знает алгоритмы уравнивания геодезических сетей ОПК-3.8/Зн2 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-3.8/Зн3 Принципы организации баз геоданных, методы статистической обработки результатов измерений ОПК-3.8/Ум1 Применять алгоритмы предрасчета точности и проектирования геодезических построений ОПК-3.8/Ум2 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике исследования ОПК-3.8/Ум3 Обрабатывать массивы полевых данных (журналы, треки, облака точек) с использованием современного ПО, выполнять их визуализацию, создавать цифровые модели местности и картографические материалы ОПК-3.8/Нв1 Проектирования геодезических сетей ОПК-3.8/Нв2 Навыками интерпретации результатов опубликованных исследований с целью применения существующих наработок для совершенствования методов решения профессиональных задач ОПК-3.8/Нв3 Навыками интерпретации обработанных геодезических данных, выявления закономерностей и аномалий (например, в результатах деформационного мониторинга) для принятия обоснованных технических решений
Хорошо	ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-3.1/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.1/Зн2 Источники информации, содержащие сведения об используемом в геодезии математическом аппарате ОПК-3.1/Зн3 Номенклатуру и источники получения геопространственной информации ОПК-3.1/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения ОПК-3.1/Ум2 Выявлять направления поиска информации, необходимой для решения профессиональных задач ОПК-3.1/Ум3 Осуществлять поиск исходных топографо-геодезических данных (пункты ГГС, картматериалы), производить их анализ на предмет актуальности и пригодности для использования ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания ОПК-3.2/Зн1 Состав геодезической проектной документации ОПК-3.2/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе геодезической науки ОПК-3.2/Зн3 Логику развития геодезических знаний от простых визуальных методов до современных спутниковых технологий и лазерного сканирования, причинно-следственные связи между развитием техники и методами получения информации о Земле ОПК-3.2/Ум1 Выполнять весь комплекс полевых и камеральных геодезических и аэрофотосъёмочных изыскательских работ ОПК-3.2/Ум2 Идентифицировать наиболее оптимальный математический аппарат для решения конкретной задачи ОПК-3.2/Ум3 Анализировать методики геодезических работ, выявляя логическую последовательность этапов получения конечного продукта (карты, плана, модели), обосновывать необходимость каждого этапа

		ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры ОПК-3.3/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.3/Зн2 Основной математический аппарат применяемый в решении задач геодезии ОПК-3.3/Зн3 Роль геодезической информации в решении глобальных проблем человечества (изменение климата, мониторинг природных ресурсов, урбанизация, управление территориями) ОПК-3.3/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения ОПК-3.3/Ум2 Выявлять перечень необходимых требований для решения профессиональных задач ОПК-3.3/Ум3 Анализировать влияние результатов геодезической деятельности (наличие точных карт, систем навигации, кадастровых данных) на социально-экономическое развитие регионов и безопасность жизнедеятельности ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью ОПК-3.4/Зн1 Особенности построения различных видов геодезических сетей, характеристики их точности ОПК-3.4/Зн2 Теоретическую основу используемого математического аппарата ОПК-3.4/Зн3 Основы пространственного мышления и картографической грамотности как части общей культуры человека ОПК-3.4/Ум1 Выполнять предрасчет необходимой точность создания геодезических сетей для аэрокосмических и наземных фотограмметрических съемок ОПК-3.4/Ум2 Доказывать свойства используемого аппарата ОПК-3.4/Ум3 Использовать навыки чтения карт, ориентирования на местности, работы с навигационными приложениями и геосервисами в повседневной жизни (туризм, краеведение, urban-исследования) ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании ОПК-3.5/Зн1 Содержание мероприятий для реализации и воплощения проекта в жизнь ОПК-3.5/Зн2 Направления развития используемого в различных отраслях геоедезической науки математического аппарата ОПК-3.5/Зн3 Современные тенденции развития геодезического приборостроения и технологии обработки данных ОПК-3.5/Ум1 Применять современные информационные технологии для обработки геодезической информации ОПК-3.5/Ум2 Использовать открытые источники для поиска актуальных результатов исследований в рамках специальности ОПК-3.5/Ум3 Анализировать технические характеристики современных геодезических приборов и программных комплексов, определять области их наиболее эффективного применения для сбора и обработки пространственных данных

		ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски ОПК-3.6/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей ОПК-3.6/Зн2 Способы оценки временных затрат при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Зн3 Факторы риска при внедрении нового оборудования и программного обеспечения (высокая стоимость, необходимость переобучения персонала, возможные сбои, совместимость с существующими форматами данных) ОПК-3.6/Ум1 Анализировать результаты геодезических измерений ОПК-3.6/Ум2 Оценивать эффективность использования новых разработок из области прикладной математики при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Ум3 Сопоставлять потенциальные выгоды от внедрения инноваций (повышение производительности, точности) с возможными техническими и экономическими рисками для конкретного производства
		ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ ОПК-3.7/Зн1 Систему, структуру алгоритмов для расчёта проектного решения в области геодезического обеспечения инженерной геодезии ОПК-3.7/Зн2 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации ОПК-3.7/Зн3 Функциональные возможности автоматизированных рабочих мест (АРМ) геодезиста для автоматизации полевых измерений и камеральной обработки, включая написание скриптов и макросов ОПК-3.7/Ум1 Применять современные алгоритмы обработки результатов геодезических измерений и проведения статистического анализа информации ОПК-3.7/Ум2 Организовывать распределенные вычисления ОПК-3.7/Ум3 Настраивать и адаптировать стандартное программное обеспечение под конкретные условия решаемой задачи для оптимизации технологического процесса
		ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-3.8/Зн1 Знает алгоритмы уравнивания геодезических сетей ОПК-3.8/Зн2 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-3.8/Зн3 Принципы организации баз геоданных, методы статистической обработки результатов измерений ОПК-3.8/Ум1 Применять алгоритмы предрасчета точности и проектирования геодезических построений ОПК-3.8/Ум2 Осуществлять поиск и выделять нужную информацию по тематике исследования ОПК-3.8/Ум3 Обрабатывать массивы полевых данных (журналы, треки, облака точек) с использованием современного ПО, выполнять их визуализацию, создавать цифровые модели местности и картографические материалы

Удовлетворительно	ОПК-3.1 Демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее ОПК-3.1/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.1/Зн2 Источники информации, содержащие сведения об используемом в геодезии математическом аппарате ОПК-3.1/Зн3 Номенклатуру и источники получения геопространственной информации ОПК-3.2 Анализирует внутреннюю логику научного знания ОПК-3.2/Зн1 Состав геодезической проектной документации ОПК-3.2/Зн2 Фундаментальные принципы, лежащие в основе геодезической науки ОПК-3.2/Зн3 Логику развития геодезических знаний от простых визуальных методов до современных спутниковых технологий и лазерного сканирования, причинно-следственные связи между развитием техники и методами получения информации о Земле ОПК-3.3 Анализирует комплекс современных проблем человека, науки и техники, общества и культуры ОПК-3.3/Зн1 Основное назначение и методы создания геодезических сетей ОПК-3.3/Зн2 Основной математический аппарат применяемый в решении задач геодезии ОПК-3.3/Зн3 Роль геодезической информации в решении глобальных проблем человечества (изменение климата, мониторинг природных ресурсов, урбанизация, управление территориями) ОПК-3.4 Обосновывает свою мировоззренческую и социальную позицию и применяет приобретенные знания в областях, не связанных с профессиональной деятельностью ОПК-3.4/Зн1 Особенности построения различных видов геодезических сетей, характеристики их точности ОПК-3.4/Зн2 Теоретическую основу используемого математического аппарата ОПК-3.4/Зн3 Основы пространственного мышления и картографической грамотности как части общей культуры человека ОПК-3.5 Определяет основные направления развития инновационных технологий в геодезии и дистанционном зондировании ОПК-3.5/Зн1 Содержание мероприятий для реализации и воплощения проекта в жизнь ОПК-3.5/Зн2 Направления развития используемого в различных отраслях геоедезической науки математического аппарата ОПК-3.5/Зн3 Современные тенденции развития геодезического приборостроения и технологии обработки данных ОПК-3.6 Оценивает инновационные риски ОПК-3.6/Зн1 Теоретические основы обработки результатов измерений как одной величины, так и геодезических сетей ОПК-3.6/Зн2 Способы оценки временных затрат при решении профессиональных задач ОПК-3.6/Зн3 Факторы риска при внедрении нового оборудования и программного обеспечения (высокая стоимость, необходимость переобучения персонала, возможные сбои, совместимость с существующими форматами данных)

	ОПК-3.7 Владеет навыками разработки инновационных подходов в конкретных технологиях с помощью АРМ ОПК-3.7/Зн1 Систему, структуру алгоритмов для расчёта проектного решения в области геодезического обеспечения инженерной геодезии ОПК-3.7/Зн2 Алгоритмы решения специализированных задач, последовательность обработки информации ОПК-3.7/Зн3 Функциональные возможности автоматизированных рабочих мест (АРМ) геодезиста для автоматизации полевых измерений и камеральной обработки, включая написание скриптов и макросов ОПК-3.8 Обрабатывает результаты научно-исследовательской, практической технической деятельности используя информационные ресурсы и использует полученную информацию для принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-3.8/Зн1 Знает алгоритмы уравнивания геодезических сетей ОПК-3.8/Зн2 Источники размещения исследовательских работ по профессиональной тематике ОПК-3.8/Зн3 Принципы организации баз геоданных, методы статистической обработки результатов измерений
Неудовле-творительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Практическая работа Расчетно-графическая работа Тестирование
Промежуточная аттестация	Расчетно-графическая работа Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Геоинформатика	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4	Тестирование Расчетно-графическая работа	Зачет с оценкой
2	Прикладная геоинформатика	ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8	Практическая работа Тестирование	Зачет с оценкой

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 5 семестр.

Студенты допускаются к зачету при условии успешного прохождения всех мероприятий текущего контроля.

Зачет проводится в устной форме. Зачет проводится по перечню вопросов, рассматриваемых на занятиях. Преподавателю предоставляется право помимо теоретических вопросов давать задачи и примеры из практических занятий.

Преподаватель может освобождать от сдачи зачета особо отличившихся студентов по результатам текущего контроля успеваемости, зафиксированного в письменном виде, с выставлением оценки «отлично».

Использование любых материалов, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения студентов и т.п. являются основанием для удаления студента из аудитории и последующего проставления в зачетную ведомость оценки «не удовл.».

Зачет оценивается по следующей шкале:

Оценка «5» ставится, если студент:

1) полно и аргументированно отвечает по содержанию задания;

2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;

3) излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «4» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «3» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Геоинформатика

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4

Тема 1.1. Геоинформатика в системе наук. Общие сведения о геоинформационных системах

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В какой период началось развитие геоинформатики?

1. В 60-е годы XX века
2. В 90-е годы XX века
3. В 70-е годы XX века

2. Какие три подхода к трактовке геоинформатики формулирует А.М. Берлянт?

1. Технологический подход
2. Географический подход
3. Научно-познавательный подход
4. Производственный подход

3. Для чего было создано ГИС Канада в пионерский период развития?

1. Для анализа хоккейной лиги Канады
2. Для анализа государственной системы Канады
3. Для анализа данных для инвентаризации Канадских земель
4. Для анализа листьев тополя в Канаде
5. Для анализа климатических данных Канады

4. Что такое топология в геоинформатике?

1. Наука о формах Земли
2. Изучение временных изменений в природе
3. Геометрическое представление объектов
4. Описание пространственных отношений между географическими объектами

5. В какой период началось массовое распространение ГИС в России?

1. В 80-х годах XX в.
2. В 90-х годах XX в.
3. В XXI в.

Тема 1.2. Геоинформационные системы

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что позволяет делать инструмент «Калькулятор полей»?

1. Рассчитать статистику по выбранной колонке
2. Проводить поиск по атрибутам
3. Создавать или обновлять существующие поля и заполнять их рассчитанными, либо произвольными значениями

2. Атрибуты созданного объекта можно внести только в каком случае?

1. После создания объекта
2. После создания объекта и затем в любое время с помощью таблицы атрибутов
3. Перед созданием объекта

3. Что такое атрибутивные данные в контексте геоинформатики?

1. Данные о цветах
2. Данные о форме геометрических объектов
3. Таблица данных, содержащая описательные характеристики географических объектов
4. Графическое представление объектов на карте

4. Как называются данные о пространственных объектах, включающие сведения об их форме, местоположении и свойствах, данные о процессах и явлениях, в том числе представленные с использованием координат?

5. Как называются процессы и методы создания, поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, использования и распространения пространственных данных, сведений о пространственных данных, сведений, подлежащих представлению с использованием координат, картографических материалов, а также способы осуществления таких процессов и методов?

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Знакомство с основными элементами интерфейса QGIS

Примерное содержание практического задания:
1. Основы работы с ГИС: изучение интерфейса и базовых функций;
2. Векторизация данных: конвертация растровых данных в векторные;
3. Создание и редактирование слоев в ГИС;
4. Привязка к прямым углам в режиме редактирования;
5. Готовые прямоугольники и другие расширенные настройки;
6. Расчет площади полигона в QGIS.

Тема 1.3. Геоинформационные структуры данных

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. В какой модели данных может присутствовать полигон, как базовый тип пространственных объектов?

1. Регулярно-ячеистой
2. Векторной нетопологической
3. Векторной топологической

2. К какой модели данных относится цифровая модель рельефа?

1. Регулярно-ячеистая модель данных
2. Векторная модель данных
3. Растровая модель данных

3. К какой модели данных относится космический снимок?

1. Регулярно-ячеистая модель данных
2. Векторная модель данных
3. Растровая модель данных

4. В какой модели данных пиксел является базовым типом пространственных объектов?

1. Растровой модели данных
2. Векторной модели данных
3. Регулярно-ячеистой модели данных

5. В какой из моделей одна и та же территория Земной поверхности будет занимать меньше места дискового пространства, при условии, что минимальный размер ячейки будет одинаков?

1. Квадротомической
2. Регулярно-ячеистой
3. Растровой

Тема 1.4. Организация данных в геоинформационных системах

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой из перечисленных форматов является стандартным для обмена пространственными данными?

1. h2DF
2. GeoJSON
3. CSV

4. KML

2. Какие из этих объектов являются двумерными?

1. Полигон
2. Поверхность
3. Точка
4. Ячейка

3. Какие ГИС имеют самые широкие функциональные характеристики?

1. Справочно-картографические ГИС
2. ГИС-вьюеры
3. Инструментальные ГИС
4. ГИС-векторизаторы

4. Какое специальное требование выдвигает традиционная картография к цифровым моделям местности?

1. Соблюдение топологических отношений
2. Наличие у объекта атрибутивной базы данных
3. Использование процедуры генерализации
4. Геокодирование объектов ЦММ

5. Как называется внутренняя точка полигона со значениями координат, полученными, осреднением координат всех точек, образующих полигон?

Раздел 2. Прикладная геоинформатика

Контролируемые ИДК: ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8

Тема 2.1. Технологии сбора и предварительной обработки пространственной информации

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое Web Map Service (WMS)?

1. Это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)
2. Это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML
3. Это веб-сервис, предоставляющий данные растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG

2. Что такое Web Feature Service (WFS)?

1. Это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)
2. Это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML
3. Это веб-сервис, предоставляющий данные растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG

3. Что такое Web Coverage Service (WCS)?

1. Это веб-сервис, предоставляющий данные в виде покрытий (grid)
2. Это веб-сервис, предоставляющий данные в векторном виде в формате GML
3. Это веб-сервис, предоставляющий данные растровом виде в формате PNG, TIFF, JPEG

4. Что такое геокодирование?

1. Привязка к карте объектов, расположение которых в пространстве задается сведениями из файла стандарта GML
2. Смена кодировки текстового файла с координатами
3. Привязка к карте объектов, расположение которых в пространстве задается сведениями из текстовой строки или из таблиц базы данных

5. Какая функция выполняется при геокодировании в ГИС?

1. Редактирование графики
2. Преобразование растровых данных
3. Преобразование адреса в пространственные координаты
4. Анализ пространственных отношений

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Плагин MMQGIS. Геокодирование в QGIS

Примерное содержание практического задания:
1. Установите плагин MMQGIS;
2. Геокодирование CSV-файла с помощью веб-сервиса (Geocode CSV with Web Service);
3. Геокодирование из слоя улиц (Geocode from Street Layer);
4. Обратное геокодирование (Reverse Geocode).

Тема 2.2. Координатные системы в геоинформатике

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какое из следующих утверждений о координатных системах является верным?

1. Система UTM (Universal Transverse Mercator) использует географические координаты для представления местоположения
2. Географическая координатная система измеряет расстояния в метрах и футах
3. Проекция Меркатора подходит для равномерного представления всей поверхности Земли
4. Геодезическая координатная система использует долготу и широту для определения местоположения

2. Какое из следующих утверждений о системе координат UTM (Universal Transverse Mercator) верно?

1. Система UTM использует географические координаты в формате долготы и широты
2. В системе UTM каждая зона охватывает 30 градусов долготы
3. Масштаб в системе UTM постоянен для всех зон
4. Система UTM разделяет Землю на 6 широтных зон и использует проекцию Меркатора

3. От чего определяются отметки (высота) точек поверхности Земли в России?

1. От поверхности Мирового океана
2. От среднего уровня поверхности Северного Ледовитого океана
3. От среднего уровня поверхности Балтийского моря

4. Как называют Земной эллипсоид с определенными размерами и ориентированный определенным образом?

1. Геоидом
2. Референц-эллипсоидом
3. Эллипсоид вращения
4. Квазигеоид

5. Какое название носит тело Земли образованное уровенной поверхностью?

1. Геоид
2. Референц-эллипсоид
3. Эллипсоид вращения
4. Квазигеоид

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Работа с системами географических координат, преобразование систем координат

Примерное содержание практического задания:
1. Смена проекции проекта;
2. Настройка проекции слоя;
3. Создание собственной проекции;
4. Разница систем координат слоя и проекта;
5. Где узнать систему координат слоя и проекта;
6. Пересохранение слоя в другой системе координат.

Тема 2.3. Моделирование в геоинформатике

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Как называется ЦМР в которой высотные отметки расположены в узлах регулярной сетки?

1. Растр
2. Матрица высот
3. TIN-модель

2. Как называется математическая модель местности, содержащая информацию о рельефе земной поверхности, ее спектральных яркостях и объектах, расположенных на данной территории и предназначенная для интерактивной визуализации и обладающая эффектом присутствия на местности?

1. Виртуальная модель местности
2. TIN-модель
3. Цифровая модель рельефа

3. Как называется ЦМР при построении которой используется нерегулярное размещение высотных отметок в узлах произвольной треугольной сети?

1. TIN-модель
2. Растр
3. Матрица высот

4. Как расшифровывается ЦМР?

1. Цифровой макет рельефа
2. Цифровая матрица рельефа
3. Цифровая модель рельефа

5. Как называется операция перехода от одной системы координат к другой?

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Интерполяция в QGIS. TIN модели

Примерное содержание практического задания:

1. Триангуляция Делоне (TIN интерполяция);
2. Метод обратно взвешенных расстояний;
3. Кригинг;
4. Создание диаграммы Вороного в QGIS.

Тема 2.4. Геопространственный анализ

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какой тип необходимо выбрать чтобы классифицировать населенные пункты по числу жителей в ГИС?

1. Простой знак
2. Уникальные значения
3. Градуированные значения

2. Для объектов какого характера локализации в ГИС может быть использован сетевой анализ?

1. Точечный
2. Линейный
3. Площадной
4. В ГИС сетевой анализ не используется

3. С помощью какого инструмента можно вычислить примерную зону покрытия Wi-Fi в парках?

1. Объединение
2. Буферная зона
3. Граф дорог

4. Как называются полигональные объекты, границы которых отстоят на определённое расстояние от границ исходных объектов?

1. Зонирование
2. Полигоны Вороного
3. Буферные зоны

5. Какая из следующих задач является примером пространственного анализа в ГИС?

1. Составление списка городов
2. Определение средней температуры
3. Определение оптимального расположения нового магазина с учетом плотности населения
4. Исследование истории географии

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Анализ рельефа в QGIS

Примерное содержание практического задания:
1. Плагин SRTM-Downloader — загрузка SRTM с сервера прямо в QGIS;
2. Карта рельефа с эффектом тумана в QGIS;
3. Построение изолиний по растру (полю значений);
4. Построение изолиний по точечному слою;
5. Сглаживание изолиний;
6. Превращение горизонталей в цифровую модель рельефа с помощью QGIS и GRASS;
7. Построение профиля высот;
8. Отмывка рельефа.

2. Буферы и буферизация в QGIS

Примерное содержание практического задания:
1. Примеры использования буферов
2. Виды буферов
3. Создание буфера в QGIS
4. Дополнительные параметры буферов в QGIS
5. Геометрия буфера.

3. Растровый анализ: реклассификация растров в ГИС

Примерное содержание практического задания:
1. Что такое реклассификация растров;
2. Где нужна реклассификация;
3. Как реклассифицировать растр в QGIS;
4. Пример классификации в QGIS.

Тема 2.5. Геоинформационные системы в геодезии

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что позволяет делать топологическое редактирование?

1. Редактировать общие точки согласованных объектов
2. Редактировать атрибуты
3. Создавать согласованные объекты

2. Что такое оверлейные операции?

1. Вычисление длин и площадей
2. Определение координат объекта по текстовому описанию
3. Анализ множества разноименных и разнотипных объектов по характеру локализации объектов

3. Какие виды пространственных операций могут выполняться в ГИС?

1. Сортировка данных
2. Агрегация текстов
3. Объединение геометрических форм
4. Редактирование шрифтов

4. Могут ли храниться объекты разной локализации (типы объектов) в одном слое?

1. Каждый тип хранится в отдельном слое
2. Могут
3. Вместе могут храниться только точечные с линейными объектами

5. Какая из подсистем ГИС включает в себя такие аппаратные средства как сканер и геодезические приборы?

1. Система вывода информации
2. Система ввода информации
3. Система визуализации
4. Система обработки и анализа

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8

Вопросы/Задания:

1. Подсистемы ГИС

2. Понятие цифровой карты

3. Основные отличия ГИС от САПР

4. Что является объектом информационного моделирования в ГИС?

5. Назовите базовые типы пространственных объектов

6. Что включает в себя общее цифровое описание пространственного объекта?

7. Что принято относить к топологическим свойствам пространственного объекта?

8. Какими распространенными компьютерными моделями в ГИС могут быть представлены географические объекты?

9. Какие два вида векторных моделей существуют?

10. Понятие топологии

11. Назовите основные векторные графические форматы данных

12. Перечислите свойства модели TIN

13. Назовите пять этапов создания модели TIN

14. Назовите основные характеристики растровых моделей

15. Назовите основные форматы растровых данных

16. Назовите два общепринятых принципа организации моделей пространственных данных

17. Какие существуют модели организации данных, определяющиеся принципами организации данных?

18. Какими условиями определяется георeляционная модель данных?

19. Модель данных «Шейпфайл». Три обязательных файла

20. Модель данных «Покрытие». Набор классов пространственных объектов данной модели

21. Основные преимущества и недостатки георeляционной модели

22. Назовите наиболее распространенные источники пространственных данных

23. Основные характеристики пространственных данных

24. Понятие оцифровки. Два этапа оцифровки. Две технологии оцифровки бумажных карт

25. Геопространственный анализ. Назовите общие задачи геопространственного анализа

26. Четыре обширные категории базовых аналитических средств

27. Основные типы пространственных запросов

28. Шесть стандартных методов классификации по атрибутам

29. Оверлейные функции. Понятие оверлея

30. Классификация векторных оверлейных операций

31. Алгоритмы векторных оверлейных операций

32. Базовые оверлейные операций векторных моделей

33. Алгоритм выполнения анализа окрестности

34. Примеры различных транспортных задач на основе сетевого анализа

35. Что можно найти при помощи инструментов трассирования?