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

Заочный факультет
Кафедра прикладной геодезии

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН**
**ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
А. Л. Степанченко
17 февраля 2023 г.

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) «Б1.В.ДВ.01.01 ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ И 3D МОДЕЛИРОВАНИЕ В ПРИКЛАДНОЙ ГЕОДЕЗИИ»

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность(профиль) подготовки: Инженерная геодезия

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: заочная

Год набора (приема на обучение): 2023

Срок получения образования: 5 лет 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Москва, 2023

**Разработчики:**
Заведующий кафедрой Прикладной геодезии, к.н., доцент
Куприянов А. О.

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 | Заочный факультет | Председатель Учебно-методической комиссии | Литвиненко М. В. | Рассмотрено | 15.12.2022, № 3/23 |

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

ПК-1 Способен проводить научные исследования в области координатно-временного и навигационного обеспечения территорий

ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

*Знать:*

ПК-1.2/Зн1 Основные отличия отечественной школы теории фигуры Земли

ПК-1.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений

ПК-1.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН

*Уметь:*

ПК-1.2/Ум1 Связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот

ПК-1.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений

ПК-1.2/Ум3 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений

*Владеть:*

ПК-1.2/Нв1 Численными методами решения геодезических и гравиметрических задач с применением вычислительной техники

ПК-1.2/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии

ПК-1.2/Нв3 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний

ПК-2 Способен проводить научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД

ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД

*Знать:*

ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат

ПК-2.1/Зн2 Методы вычислительной математики Основы функционирования и особенности систем и средств ГНСС и их ФД

*Уметь:*

ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно

ПК-2.1/Ум2 Накапливать и анализировать информацию, касающуюся рынка услуг с применением систем и средств ГНСС и их ФД, а также применять современные программно-аппаратные средства для анализа полученной информации

*Владеть:*

ПК-2.1/Нв1 Владеть методами преобразования между референцными и общеземными координатами

ПК-2.1/Нв2 Разработка методик, алгоритмов оптимизации использования ГНСС при ограничениях и выходе из строя отдельных элементов системы (в том числе отдельных НКА)

ПК-2.2 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методы их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)

*Знать:*

ПК-2.2/Зн1 Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода

*Уметь:*

ПК-2.2/Ум1 Формировать планы проведения исследований и создания перспективных систем и средств ГНСС и их ФД

*Владеть:*

ПК-2.2/Нв1 Разработка предложений по повышению надежности и исследование методов совместного использования ГЛОНАСС и зарубежных ГНСС с целью обеспечения глобальности и необходимой точности местоопределения

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы

ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами

*Знать:*

ПК-3.1/Зн16 Особенности закладки пунктов государственных планово-высотных геодезических сетей и сетей специального назначения спутниковыми и наземными методами, методов и способов построения этих сетей

*Уметь:*

ПК-3.1/Ум11 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

*Владеть:*

ПК-3.1/Нв9 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования

ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами

*Знать:*

ПК-3.2/Зн12 Нормативно-технические и руководящие документы в области проектирования и производства геодезических измерений

*Уметь:*

ПК-3.2/Ум8 Разрабатывать схемы специальных планово-высотных сетей и программы для производства нивелирования, спутниковых наблюдений и линейно-угловых измерений

*Владеть:*

ПК-3.2/Нв7 Навыками выполнения работ по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства, созданию оригиналов топографически х, инвентаризационных и кадастровых карт и планов, других графических материалов

ПК-10 Управление производственно-технологическими процессами, организация и управление проектами геодезических работ

ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы

*Знать:*

ПК-10.3/Зн1 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение

ПК-10.3/Зн2 Методы и технологии обработки результатов геодезических, нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений

*Уметь:*

ПК-10.3/Ум1 Анализировать текущие производственные процессы и выявлять возможности для их оптимизации

ПК-10.3/Ум2 Систематизировать и анализировать картографическую и геодезическую информацию для решения производственных задач

*Владеть:*

ПК-10.3/Нв1 Навыками применения современных геоинформационных технологий и автоматизации геодезических процессов

ПК-10.3/Нв2 Навыками разработки технических заданий на комплексные проекты в области создания и развития государственной координатной основы (государственные геодезические, нивелирные и гравиметрические сети)

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

| Планируемые результаты освоения программы | Уровень овладения | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения) |
|---|---|---|
| ПК-2 Способен проводить научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД | Повышенный | ИДК ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br><br>Знать:<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн2 Методы вычислительной математики Основы функционирования и особенности систем и средств ГНСС и их ФД<br>Уметь:<br>ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно<br>ПК-2.1/Ум2 Накапливать и анализировать информацию, касающуюся рынка услуг с применением систем и средств ГНСС и их ФД, а также применять современные программно-аппаратные средства для анализа полученной информации<br>Владеть:<br>ПК-2.1/Нв1 Владеть методами преобразования между референцными и общеземными координатами<br>ПК-2.1/Нв2 Разработка методик, алгоритмов оптимизации использования ГНСС при ограничениях и выходе из строя отдельных элементов системы (в том числе отдельных НКА) |

| | | |
|---|---|---|
| | | ИДК ПК-2.2 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методы их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)<br><br>Знать:<br>ПК-2.2/Зн1 Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода<br>Уметь:<br>ПК-2.2/Ум1 Формировать планы проведения исследований и создания перспективных систем и средств ГНСС и их ФД<br>Владеть:<br>ПК-2.2/Нв1 Разработка предложений по повышению надежности и исследование методов совместного использования ГЛОНАСС и зарубежных ГНСС с целью обеспечения глобальности и необходимой точности местоопределения |
| | Базовый | ИДК ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br><br>Знать:<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн2 Методы вычислительной математики Основы функционирования и особенности систем и средств ГНСС и их ФД<br>Уметь:<br>ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно<br>ПК-2.1/Ум2 Накапливать и анализировать информацию, касающуюся рынка услуг с применением систем и средств ГНСС и их ФД, а также применять современные программно-аппаратные средства для анализа полученной информации<br><br>ИДК ПК-2.2 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методы их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)<br><br>Знать:<br>ПК-2.2/Зн1 Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода<br>Уметь:<br>ПК-2.2/Ум1 Формировать планы проведения исследований и создания перспективных систем и средств ГНСС и их ФД |

| | | |
|---|---|---|
| | Пороговый | ИДК ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br><br>Знать:<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн2 Методы вычислительной математики Основы функционирования и особенности систем и средств ГНСС и их ФД<br><br>ИДК ПК-2.2 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методы их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)<br><br>Знать:<br>ПК-2.2/Зн1 Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода |
| ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы | Повышенный | ИДК ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.1/Зн16 Особенности закладки пунктов государственных планово-высотных геодезических сетей и сетей специального назначения спутниковыми и наземными методами, методов и способов построения этих сетей<br>Уметь:<br>ПК-3.1/Ум11 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>Владеть:<br>ПК-3.1/Нв9 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования<br><br>ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн12 Нормативно-технические и руководящие документы в области проектирования и производства геодезических измерений<br>Уметь:<br>ПК-3.2/Ум8 Разрабатывать схемы специальных планово-высотных сетей и программы для производства нивелирования, спутниковых наблюдений и линейно-угловых измерений |

| | | |
|---|---|---|
| | | Владеть:<br>ПК-3.2/Нв7 Навыками выполнения работ по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства, созданию оригиналов топографически х, инвентаризационных и кадастровых карт и планов, других графических материалов |
| | Базовый | ИДК ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.1/Зн16 Особенности закладки пунктов государственных планово-высотных геодезических сетей и сетей специального назначения спутниковыми и наземными методами, методов и способов построения этих сетей<br>Уметь:<br>ПК-3.1/Ум11 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br><br>ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн12 Нормативно-технические и руководящие документы в области проектирования и производства геодезических измерений<br>Уметь:<br>ПК-3.2/Ум8 Разрабатывать схемы специальных планово-высотных сетей и программы для производства нивелирования, спутниковых наблюдений и линейно-угловых измерений |
| | Пороговый | ИДК ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.1/Зн16 Особенности закладки пунктов государственных планово-высотных геодезических сетей и сетей специального назначения спутниковыми и наземными методами, методов и способов построения этих сетей |

| | | |
|---|---|---|
| | | ИДК ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br><br>Знать:<br>ПК-3.2/Зн12 Нормативно-технические и руководящие документы в области проектирования и производства геодезических измерений |
| ПК-1 Способен проводить научные исследования в области координатно-временного и навигационного обеспечения территорий | Повышенный | ИДК ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br><br>Знать:<br>ПК-1.2/Зн1 Основные отличия отечественной школы теории фигуры Земли<br>ПК-1.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений<br>ПК-1.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН<br>Уметь:<br>ПК-1.2/Ум1 Связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот<br>ПК-1.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений<br>ПК-1.2/Ум3 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений<br>Владеть:<br>ПК-1.2/Нв1 Численными методами решения геодезических и гравиметрических задач с применением вычислительной техники<br>ПК-1.2/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии<br>ПК-1.2/Нв3 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний |

| | | |
|---|---|---|
| | Базовый | ИДК ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br><br>Знать:<br>ПК-1.2/Зн1 Основные отличия отечественной школы теории фигуры Земли<br>ПК-1.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений<br>ПК-1.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН<br>Уметь:<br>ПК-1.2/Ум1 Связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот<br>ПК-1.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений<br>ПК-1.2/Ум3 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений |
| | Пороговый | ИДК ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br><br>Знать:<br>ПК-1.2/Зн1 Основные отличия отечественной школы теории фигуры Земли<br>ПК-1.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений<br>ПК-1.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-10 Управление производственно-технологическими процессами, организация и управление проектами геодезических работ | Повышенный | ИДК ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы<br><br>Знать:<br>ПК-10.3/Зн1 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение<br>ПК-10.3/Зн2 Методы и технологии обработки результатов геодезических, нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений<br>Уметь:<br>ПК-10.3/Ум1 Анализировать текущие производственные процессы и выявлять возможности для их оптимизации<br>ПК-10.3/Ум2 Систематизировать и анализировать картографическую и геодезическую информацию для решения производственных задач<br>Владеть:<br>ПК-10.3/Нв1 Навыками применения современных геоинформационных технологий и автоматизации геодезических процессов<br>ПК-10.3/Нв2 Навыками разработки технических заданий на комплексные проекты в области создания и развития государственной координатной основы (государственные геодезические, нивелирные и гравиметрические сети) |
| | Базовый | ИДК ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы<br><br>Знать:<br>ПК-10.3/Зн1 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение<br>ПК-10.3/Зн2 Методы и технологии обработки результатов геодезических, нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений<br>Уметь:<br>ПК-10.3/Ум1 Анализировать текущие производственные процессы и выявлять возможности для их оптимизации<br>ПК-10.3/Ум2 Систематизировать и анализировать картографическую и геодезическую информацию для решения производственных задач |

| | | |
|---|---|---|
| | Пороговый | ИДК ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы<br><br>Знать:<br>ПК-10.3/Зн1 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение<br>ПК-10.3/Зн2 Методы и технологии обработки результатов геодезических, нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений |

## 3. Шкала оценивания

| Оценка | Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ) |
|---|---|
| Отлично | ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн2 Методы вычислительной математики Основы функционирования и особенности систем и средств ГНСС и их ФД<br>ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно<br>ПК-2.1/Ум2 Накапливать и анализировать информацию, касающуюся рынка услуг с применением систем и средств ГНСС и их ФД, а также применять современные программно-аппаратные средства для анализа полученной информации<br>ПК-2.1/Нв1 Владеть методами преобразования между референцными и общеземными координатами<br>ПК-2.1/Нв2 Разработка методик, алгоритмов оптимизации использования ГНСС при ограничениях и выходе из строя отдельных элементов системы (в том числе отдельных НКА)<br>ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами<br>ПК-3.1/Зн16 Особенности закладки пунктов государственных планово-высотных геодезических сетей и сетей специального назначения спутниковыми и наземными методами, методов и способов построения этих сетей<br>ПК-3.1/Ум11 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>ПК-3.1/Нв9 Навыками решения инженерно-геодезических задач по результатам высокоточного позиционирования |

| | | |
|---|---|---|
| | | ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br>ПК-1.2/Зн1 Основные отличия отечественной школы теории фигуры Земли<br>ПК-1.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений<br>ПК-1.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН<br>ПК-1.2/Ум1 Связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот<br>ПК-1.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений<br>ПК-1.2/Ум3 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений<br>ПК-1.2/Нв1 Численными методами решения геодезических и гравиметрических задач с применением вычислительной техники<br>ПК-1.2/Нв2 Навыками подбора научно-технической информации по актуальным вопросам применения исследований в области физики Земли и атмосферы в геодезии<br>ПК-1.2/Нв3 Навыками обработки, анализа результатов исследований с использованием научно-технической информацией по соответствующей области знаний |
| | | ПК-2.2 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методы их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)<br>ПК-2.2/Зн1 Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода<br>ПК-2.2/Ум1 Формировать планы проведения исследований и создания перспективных систем и средств ГНСС и их ФД<br>ПК-2.2/Нв1 Разработка предложений по повышению надежности и исследование методов совместного использования ГЛОНАСС и зарубежных ГНСС с целью обеспечения глобальности и необходимой точности местоопределения |
| | | ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br>ПК-3.2/Зн12 Нормативно-технические и руководящие документы в области проектирования и производства геодезических измерений<br>ПК-3.2/Ум8 Разрабатывать схемы специальных планово-высотных сетей и программы для производства нивелирования, спутниковых наблюдений и линейно-угловых измерений<br>ПК-3.2/Нв7 Навыками выполнения работ по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению городского хозяйства, технической инвентаризации, кадастра объектов недвижимости и землеустройства, созданию оригиналов топографически х, инвентаризационных и кадастровых карт и планов, других графических материалов |

| | |
|---|---|
| | ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы<br>ПК-10.3/Зн1 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение<br>ПК-10.3/Зн2 Методы и технологии обработки результатов геодезических, нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений<br>ПК-10.3/Ум1 Анализировать текущие производственные процессы и выявлять возможности для их оптимизации<br>ПК-10.3/Ум2 Систематизировать и анализировать картографическую и геодезическую информацию для решения производственных задач<br>ПК-10.3/Нв1 Навыками применения современных геоинформационных технологий и автоматизации геодезических процессов<br>ПК-10.3/Нв2 Навыками разработки технических заданий на комплексные проекты в области создания и развития государственной координатной основы (государственные геодезические, нивелирные и гравиметрические сети) |
| Хорошо | ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн2 Методы вычислительной математики Основы функционирования и особенности систем и средств ГНСС и их ФД<br>ПК-2.1/Ум1 Уметь преобразовывать референцные системы координат в общеземные и обратно<br>ПК-2.1/Ум2 Накапливать и анализировать информацию, касающуюся рынка услуг с применением систем и средств ГНСС и их ФД, а также применять современные программно-аппаратные средства для анализа полученной информации<br>ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами<br>ПК-3.1/Зн16 Особенности закладки пунктов государственных планово-высотных геодезических сетей и сетей специального назначения спутниковыми и наземными методами, методов и способов построения этих сетей<br>ПК-3.1/Ум11 Применять результаты высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ<br>ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br>ПК-1.2/Зн1 Основные отличия отечественной школы теории фигуры Земли<br>ПК-1.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений<br>ПК-1.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН<br>ПК-1.2/Ум1 Связывать элементы гравитационного поля с элементами систем геодезических координат и высот<br>ПК-1.2/Ум2 Проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы для целей повышения эффективности геодезических измерений<br>ПК-1.2/Ум3 Применять современные программные средства обработки и уравнивания геодезических полевых и орбитальных измерений |

| | |
|---|---|
| | ПК-2.2 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методы их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)<br>ПК-2.2/Зн1 Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода<br>ПК-2.2/Ум1 Формировать планы проведения исследований и создания перспективных систем и средств ГНСС и их ФД<br>ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br>ПК-3.2/Зн12 Нормативно-технические и руководящие документы в области проектирования и производства геодезических измерений<br>ПК-3.2/Ум8 Разрабатывать схемы специальных планово-высотных сетей и программы для производства нивелирования, спутниковых наблюдений и линейно-угловых измерений<br>ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы<br>ПК-10.3/Зн1 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение<br>ПК-10.3/Зн2 Методы и технологии обработки результатов геодезических, нивелирных, гравиметрических и спутниковых измерений<br>ПК-10.3/Ум1 Анализировать текущие производственные процессы и выявлять возможности для их оптимизации<br>ПК-10.3/Ум2 Систематизировать и анализировать картографическую и геодезическую информацию для решения производственных задач |
| Удовлетворительно | ПК-2.1 Проводит научные исследования направлений развития ГНСС и их ФД<br>ПК-2.1/Зн1 Знать референцные и общеземные системы координат<br>ПК-2.1/Зн2 Методы вычислительной математики Основы функционирования и особенности систем и средств ГНСС и их ФД<br>ПК-3.1 Создает специальные планово-высотные сети спутниковыми и наземными методами<br>ПК-3.1/Зн16 Особенности закладки пунктов государственных планово-высотных геодезических сетей и сетей специального назначения спутниковыми и наземными методами, методов и способов построения этих сетей<br>ПК-1.2 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований<br>ПК-1.2/Зн1 Основные отличия отечественной школы теории фигуры Земли<br>ПК-1.2/Зн2 Основные методы, используемые для анализа научно-технической информации и результатов исследований в области физики Земли и атмосферы, актуальных с точки зрения совершенствования методов геодезических измерений<br>ПК-1.2/Зн3 Государственные системы координат, системы координат, применяемые при ведении ГКН<br>ПК-2.2 Исследует и разрабатывает состав, структуру навигационных сигналов и методы их обработки в навигационной аппаратуре потребителей (НАП)<br>ПК-2.2/Зн1 Методика технического перевода и средства автоматизированного перевода |

| | |
|---|---|
| | ПК-3.2 Определяет планово-высотные координаты точек местности и промплощадок, а также элементов строительных конструкций инженерных сооружений и технологического оборудования наземными и спутниковыми методами<br>ПК-3.2/Зн12 Нормативно-технические и руководящие документы в области проектирования и производства геодезических измерений<br>ПК-10.3 Совершенствует производственно-технологическим процессом создания, поддержания и развития государственной координатной основы<br>ПК-10.3/Зн1 Современные методы и технологии производства геодезических работ, включая программное обеспечение<br>ПК-10.3/Зн2 Методы и технологии обработки результатов геодезических, нивелирных, гравиметрических и спутниковых 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<br>Наличие конспекта лекций<br>Расчетно-графическая работа |
| Промежуточная аттестация | Контрольная работа<br>Экзамен |

| № п/п | Наименование раздела | Контролируемые ИДК | Вид контроля/ используемые оценочные материалы | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Текущий | Промежут. аттестация |
| 1 | Введение | ПК-10.3 | Наличие конспекта лекций | Экзамен |
| 2 | Приборы и оборудование для наземного лазерного сканирования | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 | Практическая работа | Экзамен |
| 3 | Области применения лазерного сканирования | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3 | Наличие конспекта лекций | Экзамен |
| 4 | Внешнее ориентирование сканов | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3 | Практическая работа | Экзамен |
| 5 | Технология наземного лазерного сканирования | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3 | Практическая работа | Экзамен |
| 6 | Обработка данных наземного лазерного сканирования | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3 | Наличие конспекта лекций<br>Расчетно-графическая работа | Экзамен |
| 7 | Мобильное и воздушное лазерное сканирование | ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3 | Наличие конспекта лекций | Экзамен |

## 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: Экзамен, 6-я летняя сессия.*

Экзамен проводится в виде тестирования с выставлением оценки по пятибалльной шкале и предназначен для проверки уровня освоения студентами учебного материала дисциплины в полном объеме. Тест включает вопросы различных форматов (закрытые с выбором ответа, открытые с кратким ответом, задания на соответствие и т.д), охватывающие все разделы рабочей программы.

Критерии оценивания:
«Отлично» (5) – 90–100% правильных ответов;
«Хорошо» (4) – 75–89%;
«Удовлетворительно» (3) – 60–74%;
«Неудовлетворительно» (2) – менее 60%.

Экзаменационное тестирование может проводиться в очной форме (в аудитории с использованием компьютеров) либо в дистанционном формате через систему электронного обучения. Продолжительность экзамена устанавливается преподавателем, но не превышает 60 минут.

Перед началом тестирования студенты получают инструктаж о порядке выполнения работы, правилах оформления ответов и системе оценивания. Проверка результатов осуществляется автоматически сразу. Студенты, не набравшие минимальный процент, могут ознакомиться с допущенными ошибками. Окончательные оценки выставляются в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

## 6. Оценочные материалы текущего контроля

***Раздел 1. Введение***

*Контролируемые ИДК: ПК-10.3*

*Тема 1.2. Способы измерения угловых и дальномерных величин, реализованных в наземном лазерном сканировании*

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Введение"

***Раздел 2. Приборы и оборудование для наземного лазерного сканирования***

*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2*

*Тема 2.2. Источники ошибок в результате наземного лазерного сканирования*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Поверки и исследования наземного лазерного сканера

***Раздел 3. Области применения лазерного сканирования***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3*

*Тема 3.2. Применение НЛС в архитектуре, строительстве и при проектировании сооружений, BIM проектирование*

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Области применения лазерного сканирования"

***Раздел 4. Внешнее ориентирование сканов***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3*

*Тема 4.2. Методы внешнего ориентирования сканов*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Ориентация прибора в пространстве

***Раздел 5. Технология наземного лазерного сканирования***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3*

*Тема 5.2. Методика проложения сканерных ходов*

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание проекта на производство работ наземным лазерным сканерном

***Раздел 6. Обработка данных наземного лазерного сканирования***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3*

*Тема 6.2. Создание топографического плана местности и цифровой модели рельефа по данным наземного лазерного сканирования*

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание топографического плана и трехмерной модели по данным наземного лазерного сканирования

*Тема 6.3. Трехмерное моделирования по данным наземного лазерного сканирования*

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Обработка данных наземного лазерного сканирования"

***Раздел 7. Мобильное и воздушное лазерное сканирование***
*Контролируемые ИДК: ПК-1.2 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-10.3*

*Тема 7.3. Ручное лазерное сканирование*

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Мобильное и воздушное лазерное сканирование"

## 7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

*6-я летняя сессия, Экзамен*
*Контролируемые ИДК: ПК-2.1 ПК-3.1 ПК-1.2 ПК-2.2 ПК-3.2 ПК-10.3*
Вопросы/Задания:

1. Какова роль прикладной геодезии в наземном лазерном сканировании?

2. Какие задачи выполняет наемное лазерное сканирование в сфере архитектуры?

3. Что такое BIM проектирование и в чем перспектива данного направления?

4. Назовите источники ошибок в геодезии? Какие из них можно отнести к НЛС и почему?

5. Поверки и исследования геодезического оборудования.

6. Особенности мобильного лазерного сканирования.

7. Особенности воздушного лазерного сканирования.

8. Области применений технологий мобильного и воздушного лазерного сканирования

9. Области применения трехмерного моделирования.

10. Назовите основные масштабы, широко применяемые при инженерно-геодезических изысканиях.

11. Как происходит организация производства работ с применением технологий наземного лазерного сканирования.

12. Особенности камеральной обработки данных наземного лазерного сканирования.

13. С какими видами геодезических работ совмещается наземное лазерное сканирование?

14. Назовите основные виды дальномерных измерений, реализованные в наземном лазерном скан ировании?

15. Что является причинами возникновения деформаций?

16. Какие способы угломерных измерений реализованы в системах наземного лазерного сканирования?

17. Какие источники ошибок могут быть в наземном лазерном сканировании?

18. Что представляет собой внешнее ориентирование НЛС и для чего оно требуется?

19. Дайте краткое определение, а также параметры внешнего ориентирования НЛС?

20. Назовите основные элементы внешнего и внутреннего ориентирования.