



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
24 марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ
«Б1.О.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»**

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): 2025

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

Объем:
в зачетных единицах: 27 з.е.
в академических часах: 972 ак.ч.

Москва, 2025

Разработчики:

Старший преподаватель кафедры Прикладной геодезии
Максимова М. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена 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-методи ческой комиссии	Литвиненко М. В.	Рассмотрено	18.03.2025, № 2/25

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формировании профессиональных компетенций по прикладной геодезии, позволяющих будущему специалисту применять методы и средства инженерно-геодезических работ для решения практических задач, возникающих в рамках проектно-изыскательской, производственной, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности по программе специалитета 21.05.01 «Прикладная геодезия». Рабочая программа составлена с учетом современных требований, опирается на новейшие и классические исследования, практический опыт.

Задачи изучения дисциплины:

- Формирование понятий в области теории, методов и технологии инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании и строительстве инженерных сооружений.;
- Формирование понятий в областях получения измерительной пространственной информации о физической поверхности Земли, ее недрах, объектах космического пространства, отображения физической поверхности Земли или отдельных ее территорий на планах и картах, осуществления координатно-временной привязки объектов, явлений и процессов на физической поверхности Земли и в окружающем космическом пространстве, построения цифровых моделей местности, организации и осуществления работ по сбору и распространению геопро пространственных данных как на территории Российской Федерации в целом, так и на отдельных ее регионах с целью развития их инфраструктуры.;
- Формирование знаний об особенностях производства инженерно-геодезических работ на разных этапах строительства транспортных, промышленно-гражданских, гидротехнических, подземных, прецизионных и других инженерных сооружений;
- Получение компетенций в области теории, методов и технологии инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании и строительстве инженерных сооружений.;
- Умение демонстрировать компетенции в вопросах топографо-геодезического обеспечения инженерных и научных задач, возникающих в геологоразведочном деле и горнодобывающей промышленности, при исследовании и освоении природных ресурсов, в землеустройстве и при ведении кадастра недвижимости.;
- Освоение навыков по проектированию научно обоснованных схем и программ оптимальных геодезических построений, подбору соответствующие геодезических приборов, а также по выбору наиболее эффективных методов измерений, обеспечивающих проведение с заданной точностью геодезических работ для изысканий, проектирования, выноса в натуру, выверки конструкций и наблюдений за деформациями основных видов инженерных сооружений.;
- Формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи согласно методикам и нормативно–правовой документации..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления

Знать:

УК-2.1/Зн3 Основные методы оценки разных способов решения задач

УК-2.1/Зн8 Конструктивные особенности и принципы работы средств измерений

Уметь:

УК-2.1/Ум2 Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения

УК-2.1/Ум3 Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов

УК-2.1/Ум9 Применять методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

Владеть:

УК-2.1/Нв2 Методиками разработки цели и задач проекта

УК-2.1/Нв8 Навыками выполнения действия, предусмотренные методикой поверки средств измерений

УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения

Знать:

УК-2.2/Зн3 Основные методы оценки разных способов решения задач

УК-2.2/Зн4 Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

УК-2.2/Зн7 Технологические возможности и области применения средств измерений

Уметь:

УК-2.2/Ум3 Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов

УК-2.2/Ум8 Оформлять результаты поверки (калибровки) средств измерений

Владеть:

УК-2.2/Нв2 Методиками разработки цели и задач проекта

УК-2.2/Нв7 Навыками разработки методик калибровки средств измерений

УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости

Знать:

УК-2.3/Зн2 Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач

УК-2.3/Зн7 Методики и средства поверки (калибровки) средств измерений

Уметь:

УК-2.3/Ум2 Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения

УК-2.3/Ум3 Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов

Владеть:

УК-2.3/Нв2 Методиками разработки цели и задач проекта

УК-2.3/Нв3 Методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта

УК-2.3/Нв7 Навыками разработки и рецензирования проектов создания планово-высотных сетей спутниковыми и наземными методами

УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования

Знать:

УК-2.4/Зн4 Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

УК-2.4/Зн7 Методы расчета погрешностей (неопределенностей) результатов измерений - законодательство Российской Федерации, регламентирующее вопросы единства измерений и метрологического обеспечения

Уметь:

УК-2.4/Ум3 Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов

УК-2.4/Ум4 Использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности

УК-2.4/Ум8 Использовать измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений

Владеть:

УК-2.4/Нв2 Методиками разработки цели и задач проекта

УК-2.4/Нв4 Навыками работы с нормативно-правовой документацией

УК-2.4/Нв7 Навыками составления программ спутниковых наблюдений, линейно-угловых измерений, геометрического нивелирования по методике I и II классов при развитии планово-высотных геодезических сетей различного назначения спутниковыми и наземными методами

УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта, при необходимости вносит изменения в план реализации проекта

Знать:

УК-2.5/Зн3 Основные методы оценки разных способов решения задач

УК-2.5/Зн4 Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

УК-2.5/Зн8 Нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы поверки (калибровки) средств измерений

Уметь:

УК-2.5/Ум3 Анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов

УК-2.5/Ум4 Использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности

УК-2.5/Ум8 Разрабатывать схемы специальных планово-высотных сетей и программы для производства нивелирования, спутниковых наблюдений и линейно-угловых измерений

Владеть:

УК-2.5/Нв2 Методиками разработки цели и задач проекта

УК-2.5/Нв4 Навыками работы с нормативно-правовой документацией

УК-2.5/Нв7 Навыками закладки пунктов специальных планово-высотных геодезических сетей

ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи производственной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии

ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий

Знать:

ОПК-1.1/Зн2 Геометрические и физические основы высшей геодезии и точностные ограничения пространственных, линейно-угловых и высотных сетей

ОПК-1.1/Зн7 Устройство, принципы функционирования и применения ГНСС, РНСС, SBAS

Уметь:

ОПК-1.1/Ум2 Объяснять и доказывать с помощью математических методов качественных связей между изменениями геометрических и физических геодезических величин

ОПК-1.1/Ум7 Производить измерения по сигналам ГНСС, РНСС, SBAS

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Способами априорной оценки точности геодезических построений

ОПК-1.1/Нв2 Аналитическими и численными методами решения научно-технических задач геодезии с применением вычислительной техники, применять методы учёта во времени геодинамических процессов

ОПК-1.1/Нв6 Навыками камеральной обработки измерений по сигналам ГНСС и применения специального программного наблюдений

ОПК-1.2 Использует фундаментальные знания для решения задач профессиональной деятельности в области геодезии

Знать:

ОПК-1.2/Зн2 Методы и задачи высшей геодезии как науки, занимающейся определением формы и размеров Земли, её внешнего гравитационного поля и их изменений во времени, геодезические системы координат и высот, их исторические реализации

ОПК-1.2/Зн3 Алгоритмы уравнивания геодезических сетей

ОПК-1.2/Зн9 Методы и технологии позиционирования по сигналам ГНСС

Уметь:

ОПК-1.2/Ум2 Обрабатывать и производить оценку точности высокоточного геометрического нивелирования и применяемых методов решения прикладных задач высшей геодезии

ОПК-1.2/Ум4 Описать с использованием математического аппарата происходящие процессы

ОПК-1.2/Ум7 Производить позиционирование по сигналам ГНСС

Владеть:

ОПК-1.2/Нв2 Выполнением и обработкой геодезических измерений в геодезических сетях

ОПК-1.2/Нв4 Основным математическим аппаратом для решения задач геодезии

ОПК-1.2/Нв6 Навыками камеральной обработки измерений по сигналам ГНСС и применения специального программного наблюдений

ОПК-1.3 Анализирует причины снижения качества технологических процессов и предлагает эффективные способы повышения качества производства работ при выполнении различных технологических операций

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Теоретические положения в основе современной геодезии, практические ограничения на теоретические выводы и основы геометрии в пространстве и сфероидической геодезии на эллипсоиде

ОПК-1.3/Зн2 Основные этапы и последовательность выполнения полевых и камеральных топографо-геодезических и аэрофотосъёмочных работ

ОПК-1.3/Зн4 Аппарат, применяемый для описания изменения объекта с течением времени

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Оценивать и выводить количественные связи между изменениями геометрических и физических геодезических величин, обрабатывать и анализировать современные геодезические измерения

ОПК-1.3/Ум2 Уметь применять методы оценки и анализа причин снижения качества технологических процессов на основе законов физики

ОПК-1.3/Ум4 Уметь применять методы оценки и анализа причин снижения качества технологических процессов на основе законов физики

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Методами количественного и качественного анализа геодезических данных для выявления геодинамических процессов

ОПК-1.3/Нв2 Навыками сбора, обработки геодезической информации и проектирования геодезических построений

ОПК-1.3/Нв4 Способностью интерпретировать полученные численные значения характеристик, отражающих изменение объекта с течением времени

ОПК-1.4 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов, связанных с осложнениями, возникающими при производстве работ

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 Знать способы наблюдений ИСЗ и используемую для этого аппаратуру

ОПК-1.4/Зн2 Основные принципы решения задач математической геодезии на плоскости, на сфероиде и в пространстве

ОПК-1.4/Зн10 Знать способы наблюдений ИСЗ и используемую для этого аппаратуру

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 Уметь выполнять математическую обработку наблюдений ИСЗ

ОПК-1.4/Ум2 Преобразовывать математические координаты и анализировать научно-техническую литературу

ОПК-1.4/Ум10 Уметь выполнять математическую обработку наблюдений ИСЗ

Владеть:

ОПК-1.4/Нв1 Владеть способами уравнивания космических геодезических построений

ОПК-1.4/Нв2 Специализированной научной, производственной и профессиональной терминологией

ОПК-1.4/Нв9 Владеть способами уравнивания космических геодезических построений

ОПК-2 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

ОПК-2.1 Демонстрирует навыки использования современных инструментов и методов разработки научно-технической, проектной и служебной документации

Знать:

ОПК-2.1/Зн1 Терминов, определений, понятий, основных закономерностей процессов и явлений, физических законов и явлений и их интерпретаций для разработки научно-технической, проектной и служебной документации

Уметь:

ОПК-2.1/Ум1 Применять законы физики для решения практических задач, проводить физический эксперимент, пользоваться приборами и оборудованием для разработки научно-технической, проектной и служебной документации

Владеть:

ОПК-2.1/Нв1 Навыки применения физических закономерностей в практической деятельности, в эксплуатации приборов и оборудования, в самостоятельной работе с учебной и научной литературой.

ОПК-2.2 Формулирует цели выполнения работ и предлагает пути их достижения

Знать:

ОПК-2.2/Зн3 Перечень нормативной, проектной и служебной документации, регламентирующей структуру

Уметь:

ОПК-2.2/Ум3 Применять текстовые, графические и табличные редакторы и процессоры, для формирования цифровых документов

Владеть:

ОПК-2.2/Нв3 Навыками применения средств автоматизированного проектирования технологических процессов для решения профессиональных задач

ОПК-2.3 Осуществляет сбор исходных данных для составления технического проекта, на проектирование технологического процесса, объекта

Знать:

ОПК-2.3/Зн3 Перечень нормативной, проектной и служебной документации, регламентирующей структуру

ОПК-2.3/Зн4 Принципы оформления научно-технической документации

Уметь:

ОПК-2.3/Ум4 Осуществлять сбор исходных данных для составления технических проектов

Владеть:

ОПК-2.3/Нв3 Навыками использования текстовых, графических и табличных редакторов для оформления и составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

ОПК-2.4 Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач средствами автоматизированного проектирования технологических процессов

Знать:

ОПК-2.4/Зн4 Принципы оформления научно-технической документации

ОПК-2.4/Зн5 Требования к содержанию документации

Уметь:

ОПК-2.4/Ум5 Разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

ОПК-2.4/Ум6 Формировать цифровые документы

Владеть:

ОПК-2.4/Нв3 Навыками использования текстовых, графических и табличных редакторов для оформления и составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

ОПК-2.4/Нв4 Навыками применения средств автоматизированного проектирования технологических процессов для решения профессиональных задач

ОПК-2.5 Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, составлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии по результатам выполненных работ в соответствии с заданием

Знать:

ОПК-2.5/Зн4 Принципы оформления научно-технической документации

Уметь:

ОПК-2.5/Ум5 Разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии

Владеть:

ОПК-2.5/Нв3 Навыками использования текстовых, графических и табличных редакторов для оформления и составления отчетов, обзоров, справок, заявок и др., опираясь на реальную ситуацию

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

Уметь:

ОПК-3.1/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения

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

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-3.2 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

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

Владеть:

ОПК-3.2/Нв1 Навыками разработки проектной продукции

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

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

Уметь:

ОПК-3.3/Ум1 Создавать проекты геодезических сетей различного назначения

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

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-3.4 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

Уметь:

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

ОПК-3.4/Ум2 Доказывать свойства используемого аппарата

Владеть:

ОПК-3.4/Нв1 Навыками сбора и обработки информации

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

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 геодезической науки математического аппарата

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

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-3.6 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

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

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-3.7 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

Уметь:

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

ОПК-3.7/Ум2 Организовывать распределенные вычисления

Владеть:

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

ОПК-3.7/Нв2 Представлениями о возможностях оптимизации вычислительных процессов

ОПК-3.8 Обработывает 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

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

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

ПК-3 Способен обеспечить инженерно-геодезические работы

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

Знать:

ПК-3.1/Зн18 Методы и технологии применения результатов высокоточного позиционирования по сигналам ГНСС для обеспечения инженерно-геодезических работ

ПК-3.1/Зн22 Методики построения геодезических сетей сгущения и съёмочного обоснования (полигонометрия, триангуляция, нивелирование, спутниковые определения), требования к закладке центров и точности измерений

Уметь:

ПК-3.1/Ум10 Разрабатывать программы и методики для производства нивелирования, спутниковых наблюдений и линейно-угловых измерений на точке местности

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

Владеть:

ПК-3.1/Нв5 Уравнивание результатов спутниковых наблюдений, линейно-угловых измерений, высокоточного геометрического нивелирования

ПК-3.1/Нв13 Навыками уравнивания результатов измерений планово-высотных сетей и оценки точности полученных координат пунктов

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/Зн13 Особенности определения планово-высотных координат точек на промплощадке и на элементах строительных конструкций

ПК-3.2/Зн14 Методы инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений

Уметь:

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

ПК-3.2/Ум12 Производить съёмку ситуации и рельефа, определять координаты характерных точек зданий и сооружений, выполнять разбивочные работы

Владеть:

ПК-3.2/Нв9 Навыками создания геодезических сетей сгущения и выполнения съёмок для экологического мониторинга и строительного контроля

ПК-3.2/Нв13 Техникой работы с геодезическими приборами (тахеометр, теодолит, нивелир) для определения координат и высот объектов на местности

ПК-3.3 Создает высокоточную планово-высотную сеть для проведения деформационного мониторинга зданий, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.3/Зн1 Требования к точности, структуре сети и особенностям пространственного анализа в ГИС

ПК-3.3/Зн4 Этапы и методы выполнения инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-3.3/Ум1 Использовать программные средства ГИС для обработки, визуализации и анализа данных деформационного мониторинга, полученных с помощью спутниковых и наземных методов

ПК-3.3/Ум2 Обработывать и уравнивать результаты высокоточного нивелирования на вертикальных объектах и в горных условиях

ПК-3.3/Ум4 Выполнять инженерно-геодезические работы в составе команды

Владеть:

ПК-3.3/Нв1 Навыками создания, редактирования и сопровождения специализированных слоёв в ГИС, содержащих результаты измерений и мониторинга деформаций зданий, сооружений и оборудования

ПК-3.4 Проводит деформационный мониторинг природных объектов, сооружений и технологического оборудования

Знать:

ПК-3.4/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий для сбора, систематизации и анализа данных деформационного мониторинга природных объектов, сооружений и технологического оборудования

ПК-3.4/Зн4 Этапы и методы выполнения производственно-технологических процессов и проектирования геодезических работ

Уметь:

ПК-3.4/Ум1 Использовать ГИС-программные средства для интеграции и визуализации результатов мониторинга деформаций

ПК-3.4/Ум4 Выполнять проектирование геодезических работ

Владеть:

ПК-3.4/Нв1 Навыками работы с геопространственными данными в ГИС, включая создание, редактирование и актуализацию слоёв мониторинга деформаций

ПК-3.4/Нв4 Навыками управления производственно-технологическими процессами и проектами геодезических работ

ПК-3.5 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования

Знать:

ПК-3.5/Зн1 Принципы применения геоинформационных технологий и современных спутниковых систем позиционирования (GNSS) в инженерно-геодезических работах на объектах капитального строительства

ПК-3.5/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования

Уметь:

ПК-3.5/Ум1 Использовать программные средства ГИС и спутниковые технологии для сбора, обработки и анализа геопространственных данных

ПК-3.5/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования

Владеть:

ПК-3.5/Нв1 Навыками создания и ведения геоинформационных систем, обеспечивающих интеграцию и визуализацию данных инженерно-геодезических изысканий

ПК-3.5/Нв3 Навыками учета и ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах капитального строительства, в том числе особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, а также монтажа и эксплуатации технологического оборудования

ПК-3.6 Выполняет геодезическое обеспечение гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

Знать:

ПК-3.6/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий для обеспечения геодезических работ в районах рек, морей, озер и водохранилищ

ПК-3.6/Зн3 Характер и степень влияния атмосферы на точность методов геодезических измерений, используемых при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

Уметь:

ПК-3.6/Ум1 Выполнять сбор, обработку и интеграцию геопространственных данных гидрографических съемок с использованием ГИС-программ

ПК-3.6/Ум3 Выбирать оптимальные, с точки зрения учета влияния атмосферы, методы выполнения геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

Владеть:

ПК-3.6/Нв1 Навыками работы с современными геоинформационными технологиями для создания, редактирования и визуализации тематических слоёв гидрографических данных

ПК-3.6/Нв3 Навыками ослабления влияния атмосферы на геодезические измерения при выполнении геодезического обеспечения гидрографических работ для строительства и эксплуатации линейных и площадных сооружений в районах рек, морей, озер и водохранилищ

ПК-3.7 Выполняет инженерно-геодезические работы на объектах культурного наследия

Знать:

ПК-3.7/Зн1 Основы применения геоинформационных технологий и цифровых методов (3D-сканирование, фотограмметрия, лазерное сканирование) для документации, анализа и сохранения объектов культурного наследия

Уметь:

ПК-3.7/Ум1 Использовать программные средства ГИС и специализированное ПО для создания, обработки и визуализации цифровых моделей и геопривязанных данных объектов культурного наследия

Владеть:

ПК-3.7/Нв1 Навыками интеграции результатов геодезических измерений в геоинформационные системы для комплексного управления информацией об объектах культурного наследия, включая подготовку 3D-моделей и тематических карт для реставрационных и исследовательских работ

ПК-3.8 Выполняет камеральную обработку материалов инженерно-геодезических работ, подготовка и составление технических отчетов о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-3.8/Зн1 Принципы и методы камеральной обработки геодезических данных с использованием геоинформационных технологий, включая стандарты форматов пространственных данных

Уметь:

ПК-3.8/Ум1 Выполнять обработку и интеграцию геодезических измерений в ГИС-программных комплексах

Владеть:

ПК-3.8/Нв1 Навыками работы с современными ГИС-инструментами и специализированным ПО (например, ТИМ КРЕДО) для камеральной обработки инженерно-геодезических данных

ПК-7 Способен управлять инженерно-геодезическими работами

ПК-7.1 Планирует инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.1/Зн1 Нормативные документы и стандарты, регулирующие инженерно-геодезические изыскания

ПК-7.1/Зн2 Методы и технологии планирования инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-7.1/Ум1 Выбирать оптимальные методы и средства для выполнения изысканий

Владеть:

ПК-7.1/Нв1 Навыками использования геоинформационных систем (ГИС) для анализа района строительства и подготовки планов

ПК-7.2 Планирует инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.2/Зн1 Нормативные документы и стандарты, регулирующие инженерно-геодезические изыскания

ПК-7.2/Зн2 Методы и технологии планирования инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-7.2/Ум1 Выбирать оптимальные методы и средства для выполнения изысканий

Владеть:

ПК-7.2/Нв1 Навыками использования геоинформационных систем (ГИС) для анализа района строительства и подготовки планов

ПК-7.3 Готовит технический отчет о выполненных инженерно-геодезических работах

Знать:

ПК-7.3/Зн1 Требования к содержанию и оформлению технических отчетов по инженерно-геодезическим изысканиям согласно нормативам

ПК-7.3/Зн2 Содержание и методику создания графической документации, используемой при проектировании и выполнении инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-7.3/Ум1 Систематизировать и обрабатывать полученные геодезические данные

ПК-7.3/Ум2 Использовать программные средства nanoCAD для выполнения графических работ и трехмерного моделирования объектов

Владеть:

ПК-7.3/Нв1 Навыками использования программного обеспечения для обработки и визуализации геодезических данных

ПК-7.3/Нв2 Навыками работы в системе nanoCad, необходимыми для выполнения графических приложений, составления и оформления топографических планов и карт и 3D моделирования

ПК-7.4 Организует производство инженерно-геодезические работы

Знать:

ПК-7.4/Зн1 Организационные принципы и этапы производства инженерно-геодезических работ

ПК-7.4/Зн2 Специальные методы прикладной геодезии, применяемые для решения инженерно-геодезических задач

ПК-7.4/Зн7 Специальные методы прикладной геодезии, применяемые для решения инженерно-геодезических задач

Уметь:

ПК-7.4/Ум1 Обеспечивать соблюдение нормативных требований и стандартов качества

ПК-7.4/Ум2 Применять специальные методы и средства прикладной геодезии в процессе проектирования и выполнения инженерно-геодезических работ

ПК-7.4/Ум6 Применять специальные методы и средства прикладной геодезии в процессе проектирования и выполнения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-7.4/Нв1 Инструментами контроля качества инженерно-геодезических работ

ПК-7.4/Нв2 Навыкам применения специальных методов и средств прикладной геодезии в процессе выполнения инженерно-геодезических работ

ПК-7.4/Нв6 Навыкам применения специальных методов и средств прикладной геодезии в процессе выполнения инженерно-геодезических работ

ПК-7.5 Разрабатывает мероприятия для повышения эффективности и качества выполнения инженерно-геодезических работ

Знать:

ПК-7.5/Зн1 Современные методы и технологии повышения точности и надежности геодезических измерений

ПК-7.5/Зн2 Принципы внедрения инновационных ГИС-технологий и автоматизации процессов

ПК-7.5/Зн3 Содержание и методику создания графической документации, используемой при проектировании и выполнении инженерно-геодезических работ

Уметь:

ПК-7.5/Ум1 Разрабатывать и внедрять мероприятия по оптимизации работ и снижению затрат

ПК-7.5/Ум2 Использовать программные средства AutoCAD для выполнения графических работ и трехмерного моделирования объектов

Владеть:

ПК-7.5/Нв1 Навыками применения современных программных средств для автоматизации и контроля качества

ПК-7.5/Нв2 Инструментами анализа и визуализации данных для принятия управленческих решений

ПК-7.5/Нв3 Навыками работы в системе AutoCad, необходимыми для выполнения графических приложений, составления и оформления топографических планов и карт и 3D моделирования

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

ПК-10.1 Организует и управляет проектами производства геодезических работ по созданию, поддержанию и развитию государственной координатной основы

Знать:

ПК-10.1/Зн1 Структуру и принципы проектирования государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей

ПК-10.1/Зн2 Структуру и принципы проектирования государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей

ПК-10.1/Зн3 Принципы организации и управления технологическими процессами и проектами геодезических работ

Уметь:

ПК-10.1/Ум1 Разрабатывать комплексные проекты и технические задания для создания и развития государственной координатной основы

ПК-10.1/Ум2 Разрабатывать основные проектные решения

ПК-10.1/Ум3 Применять полученные знания для организации геодезических работ и управлении производственно-технологическими процессами

Владеть:

ПК-10.1/Нв1 Навыками использования специализированного программного обеспечения

ПК-10.1/Нв2 Навыками: организации и контроля выполнения технических проектов по созданию, развитию и поддержанию государственной координатной основы

ПК-10.1/Нв3 Навыками организации и управления технологическими процессами и проектами геодезических работ

ПК-10.2 Руководит персоналом подразделения

Знать:

ПК-10.2/Зн1 Основы менеджмента и организации труда в подразделении геодезических работ

ПК-10.2/Зн2 Нормативно-правовые акты и нормативно-техническая документация в области создания, поддержания и развития государственной координатной основы

ПК-10.2/Зн8 Принципы организации и управления персоналом

Уметь:

ПК-10.2/Ум1 Осуществлять контроль и оценку эффективности работы персонала

ПК-10.2/Ум2 Организовывать выполнение полевых геодезических измерений

ПК-10.2/Ум10 Применять полученные знания для организации геодезических работ и управлении производственно-технологическими процессами

Владеть:

ПК-10.2/Нв1 Методами управления персоналом, включая постановку целей, контроль исполнения и обратную связь

ПК-10.2/Нв2 Навыками: организации и контроля выполнения технических проектов по созданию, развитию и поддержанию государственной координатной основы

ПК-10.2/Нв8 Навыками организации и управления персоналом

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

ПК-10.3/Зн9 Принципы организации и управления технологическими процессами создания, поддержания и развития государственной координатной основы

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

ПК-10.3/Ум8 Применять полученные знания для организации геодезических работ и управлении производственно-технологическими процессами

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)

ПК-10.3/Нв9 Навыками организации и управления технологическими процессами создания, поддержания и развития государственной координатной основы

ПК-11 Способен реализовывать стратегию технологической модернизации производства

ПК-11.1 Выбирает ниши и разработки стратегии

Знать:

ПК-11.1/Зн1 Основные принципы и методы анализа рыночных ниш и конкурентной среды

ПК-11.1/Зн3 Цели и задачи инженерно-геодезических и прочих инженерных изысканий

Уметь:

ПК-11.1/Ум1 Оценивать риски и возможности различных стратегий модернизации производства

ПК-11.1/Ум3 Планировать порядок и методы выполнения инженерно-геодезических работ

Владеть:

ПК-11.1/Нв1 Навыками системного подхода к выбору ниш и разработке стратегий с учетом технологических, экономических и организационных факторов

ПК-11.1/Нв3 Выполнять инженерно-геодезические работы

ПК-11.2 Разрабатывает стратегии технологической модернизации производства

Знать:

ПК-11.2/Зн1 Задачи и направления технологической модернизации

ПК-11.2/Зн2 Способы и виды технологической модернизации производственных процессов

Уметь:

ПК-11.2/Ум1 Разрабатывать комплексные планы внедрения новых технологий и оборудования

ПК-11.2/Ум2 Составление стратегического плана модернизации производственных процессов при создании специальных геодезических сетей

Владеть:

ПК-11.2/Нв1 Методами разработки и реализации стратегий технологической модернизации с использованием современных геоинформационных технологий

ПК-11.2/Нв2 Навыки по выявлению предпосылок для разработки и реализации стратегии по модернизации производственных процессов при создании национальной координатной основы

ПК-11.3 Осуществляет подбор подходящих технологических решений

Знать:

ПК-11.3/Зн1 Современные технологические решения и оборудование, применяемые в геодезии и смежных областях

ПК-11.3/Зн3 Способы геодезического обеспечения инженерных изысканий

Уметь:

ПК-11.3/Ум1 Анализировать технические характеристики и возможности оборудования

ПК-11.3/Ум3 Производить инженерно-геодезические изыскания и картографические работы в различных условиях

Владеть:

ПК-11.3/Нв2 Умением интегрировать новые технологии в существующую производственную среду

ПК-11.3/Нв3 Выполнять инженерно-геодезические работы

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.03.03 «Прикладная геодезия» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
4-я летняя сессия	972	27	32	34	897	Курсовая работа Экзамен (9)
Всего	972	27	32	34	897	9

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с результатами освоения программы
----------------------------	-------	--------------------	----------------------	------------------------	---

Раздел 1. Геодезические разбивочные работы	45	1	2	42	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 1.1. Теория разбивочных работ	22,5	0,5	1	21	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 1.2. Технология разбивки сооружений	22,5	0,5	1	21	ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Раздел 2. Инженерно-геодезические опорные сети	46	2	2	42	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5

Тема 2.1. Плановые сети	23	1	1	21	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8
Тема 2.2. Высотные сети	23	1	1	21	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Раздел 3. Основные виды инженерно-геодезических изысканий	46	2	2	42	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6
Тема 3.1. Крупномасштабные инженерно-геодезические съемки	23	1	1	21	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6

Тема 3.2. Трассирование линейных сооружений	23	1	1	21	ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Раздел 4. Геодезические работы при планировке и застройке городов	69	3	3	63	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 4.1. Проекты планировки городов	23	1	1	21	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 4.2. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий	23	1	1	21	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 4.3. Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций	23	1	1	21	ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3

Раздел 5. Геодезические работы в транспортном строительстве	140	4	4	132	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 5.1. Железные и автомобильные дороги	35	1	1	33	ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3
Тема 5.2. Мостовые переходы	35	1	1	33	ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Тема 5.3. Магистральные трубопроводы и линии электропередач	35	1	1	33	ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
Тема 5.4. Аэропорты	35	1	1	33	ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3

Раздел 6. Исполнительные геодезические съемки	35	1	1	33	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8
Тема 6.1. Исполнительные геодезические съемки	35	1	1	33	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Раздел 7. Наблюдения за деформациями сооружений	211	6	7	198	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
Тема 7.1. Деформации сооружений	35	1	1	33	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

Тема 7.2. Наблюдения за осадками сооружений	35	1	1	33	ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4
Тема 7.3. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений	36	1	2	33	ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1
Тема 7.4. Наблюдения за кренами высотных сооружений	35	1	1	33	ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7
Тема 7.5. Наблюдения за оползнями	35	1	1	33	ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5
Тема 7.6. Использование спутниковых технологий при изучении процессов деформаций	35	1	1	33	ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Раздел 8. Геодезическое обеспечение монтажных работ	140	4	4	132	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 8.1. Геодезическая подготовка к монтажным работам	35	1	1	33	ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2
Тема 8.2. Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение	35	1	1	33	ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

Тема 8.3. Высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение	35	1	1	33	ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3
Тема 8.4. Установка конструкций и оборудования по вертикали	35	1	1	33	ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Раздел 9. Геодезические работы на промышленных площадках	70	2	2	66	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5
Тема 9.1. Технология изыскания промышленных площадок	35	1	1	33	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5

Тема 9.2. Методы разбивки и выверки подкрановых путей	35	1	1	33	ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Раздел 10. Геодезические работы при строительстве тоннелей и подземных сооружений	92	4	4	84	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 10.1. Геодезическое обоснование трассы тоннелей	23	1	1	21	ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 10.2. Аналитический расчет трассы тоннеля	23	1	1	21	ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 10.3. Ориентирование подземной основы	23	1	1	21	ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 10.4. Геодезические работы в подземных выработках	23	1	1	21	ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3

Раздел 11. Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений	69	3	3	63	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8
Тема 11.1. Современные прецизионные инженерные сооружения	23	1	1	21	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3
Тема 11.2. Построение опорных и разбивочных сетей	23	1	1	21	
Тема 11.3. Методы разбивки и высокоточной установки оборудования	23	1	1	21	
Итого	963	32	34	897	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Геодезические разбивочные работы

Тема 1.1. Теория разбивочных работ

Геометрическая основа сооружений. Принципы разбивочных работ. Элементы разбивочных работ: построение в натуре проектных углов, линий, высот, уклонов.

Тема 1.2. Технология разбивки сооружений

Технология разбивки сооружений. Геодезическая подготовка проекта: аналитический расчет, составление разбивочных чертежей, проекта производства геодезических работ (ППГР)

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 2. Инженерно-геодезические опорные сети

Тема 2.1. Плановые сети

Назначение и виды сетей, особенности построения. Ступени развития сетей. Принципы проектирования и расчета точности плановых сетей. Особенности уравнивания многоступенчатых построений. Система координат в инженерно-геодезических работах.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 2.2. Высотные сети

Назначение и требования к точности высотных сетей. Проектирование сетей. Расчеты точности проектов при разном числе ступеней высотного обоснования. Методика нивелирования. Расчет допусков на влияние основных источников ошибок нивелирования и меры его ослабления. Система высот при изысканиях для крупного строительства. Особенности вычисления высот по результатам спутниковых измерений.

Раздел 3. Основные виды инженерно-геодезических изысканий

Тема 3.1. Крупномасштабные инженерно-геодезические съемки

Назначение и виды съемок. Выбор масштаба и высоты сечения рельефа. Детальность и полнота планов.

Точность измерения нТопографическая съемка застроенных территорий.

Обмеры зданий и координирование опорных сооружений. Особенности съемки проездов и внутриквартальных территорий. Съемка незастроенных территорий. Спутниковые и традиционные методы и технологии производства съёмочных работ. Фотограмметрические методы съемки застроенных территорий: стереотопографический, комбинированный, наземный стереофотограмметрический.а планах расстояний, направлений, высот, уклонов, площадей.

Тема 3.2. Трассирование линейных сооружений

Трассирование линейных сооружений. Элементы и категории трасс. Параметры и правила трассирования в равнинной и горной местности. Удлинение и развитие проектируемой трассы.

Полевое трассирование. Вынос в натуру проекта трассы. Угловые и линейные измерения по трассе. Разбивка пикетажа и главных точек кривых. Переходные кривые и расчет их элементов. Вертикальные кривые. Закрепление трассы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 4. Геодезические работы при планировке и застройке городов

Тема 4.1. Проекты планировки городов

Планировка и проектирование городской территории. Составление и расчет проекта красных линий. Вынесение в натуру и закрепление красных линий, осей проездов, зданий и сооружений. Составление плана организации рельефа и земляных масс. Вынос в натуру проекта организации рельефа.

Тема 4.2. Геодезические работы при строительстве гражданских зданий

Виды гражданских зданий и состав геодезических работ на этапах их возведения. Геодезическая разбивочная основа на строительной площадке. Применение спутниковых технологий для целей построения разбивочных сетей. Построение и закрепление разбивочных осей.

Геодезические работы при возведении надземной части зданий. Построение базовой разбивочной основы на исходном горизонте. Проектирование разбивочных осей и передача высот на монтажные горизонты.

Развитие разбивочных осей на монтажном горизонте, в том числе спутниковыми методами. Геодезические работы при возведении надземной части зданий различной конструкции.

Тема 4.3. Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций

Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций. Разбивка подземных коммуникаций в плане и по высоте. Применение способа визирок. Разбивка надземных трубопроводов. Применение лазерных приборов. Исполнительная съемка.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 5. Геодезические работы в транспортном строительстве

Тема 5.1. Железные и автомобильные дороги

Технические условия на проектирование дорог. Технология дорожных изысканий. Разбивка земляного полотна в насыпи и в выемке. Расчет и разбивка поперечных профилей на виражах. Теория серпантин. Примыкание автодорог на одном и разных уровнях. Технологии позиционирования протяжённых линейных сооружений на основе спутниковых наблюдений. Автоматизация дорожно-разбивочных работ.

Тема 5.2. Мостовые переходы

Выбор места мостового перехода. Съёмка района перехода. Определение длины моста. Построение мостовой разбивочной основы. Спутниковые технологии для целей построения мостовой разбивочной основы. Методы передачи высот через большие водотоки, в том числе спутниковыми методами. Разбивка центров мостовых опор. Выверка пролетного строения. Наблюдения за деформациями.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчётно-графическая работа

Тема 5.3. Магистральные трубопроводы и линии электропередач

Требования к проектированию трубопроводов. Технология изысканий. Применение аэрометодов. Разбивочные работы при строительстве трубопроводов и укладке дюкеров. Выбор трассы ЛЭП. Габариты приближения. Технология изысканий. Применение аэрометодов. Разбивка проектного положения опор.

Тема 5.4. Аэропорты

Генпланы аэропорта. Требования к выбору площадок. Состав геодезических работ по стадиям проектирования.

Разбивка и закрепление осей основных сооружений аэропорта. Геодезические работы при бетонировании искусственных покрытий.

Раздел 6. Исполнительные геодезические съёмки

Тема 6.1. Исполнительные геодезические съёмки

Назначение и точность исполнительных съёмок. Методы исполнительных съёмок. Геодезическая основа. Методы съёмки скрытых элементов сооружений. Съёмка смонтированных конструкций и оборудования. Составление исполнительной документации. Ведение оперативных и дежурных генпланов. Составление окончательного исполнительного генплана завершённого строительства.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчётно-графическая работа

Раздел 7. Наблюдения за деформациями сооружений

Тема 7.1. Деформации сооружений

Деформации сооружений. Виды деформаций инженерных сооружений и причины их возникновения. Задачи и организация наблюдений. Общая технологическая схема наблюдений.

Точность и периодичность наблюдений: принципы их расчета. Сопутствующие наблюдения. Прогнозирование деформации. Определение упругой отдачи дна котлована и размеров осадочной воронки.

Тема 7.2. Наблюдения за осадками сооружений

Методы измерения осадок. Проект размещения осадочных марок и реперов. Типы знаков. Требования к точности измерений. Геометрическое нивелирование коротким лучом. Гидростатическое нивелирование, точность, автоматизация процессов измерений осадок сооружений.

Измерение осадок высокоточным тригонометрическим нивелированием; основные источники ошибок.

Фотограмметрические методы наблюдения за осадками. Оценка проектов нивелирных сетей. Анализ устойчивости реперов высотной основы.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 7.3. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений

Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Методы наблюдений. Проект размещения плановых знаков. Типы знаков и центров. Определение смещений методом линейно-угловых построений. Оценка проектов плановых сетей.

Прямые и обратные отвесы. Створные наблюдения. Методы подвижной марки и малых углов. Схемы створных измерений: полного створа, последовательных и перекрывающихся створов, их теория и точность. Обобщенная теория створных измерений.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 7.4. Наблюдения за кренами высотных сооружений

Требования к точности наблюдений. Способы определения кренов и анализ их точности. Применение приборов вертикального проектирования.

Тема 7.5. Наблюдения за оползнями

Способы наблюдения за оползнями. Построение и закрепление геодезической основы. Особенности обработки результатов наблюдений.

Тема 7.6. Использование спутниковых технологий при изучении процессов деформаций

Использование спутниковых технологий при изучении процессов деформаций и смещений инженерных объектов и динамики изменения поверхности Земли.

Раздел 8. Геодезическое обеспечение монтажных работ

Тема 8.1. Геодезическая подготовка к монтажным работам

Требования к точности монтажных работ. Состав подготовительных работ. Выбор и закрепление технологических осей. Построение монтажных осей.

Тема 8.2. Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение

Струнный способ: технология, приборы, точность. Теория и точность струнно-оптического способа, оптические проектирующие приборы. Способы оптического визирования. Приборы и методы измерений. Анализ основных источников ошибок. Геодезическая выверка конструкций и технологического оборудования. Дифракционные способы, основы теории, приборы, точность. Применение лазерных приборов при монтаже и выверке конструкций и оборудования. Передача дирекционных углов автоколлимационным способом.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 8.3. Высотная установка конструкций и оборудования в проектное положение

Применение метода геометрического нивелирования. Микронивелирование; конструктивная схема прибора, точность. Индикаторный способ. Гидронивелирование. Физические основы гидростатического, гидродинамического, гидромеханического способов. Принципы устройства приборов. Учет основных источников ошибок. Автоматизация измерений.

Тема 8.4. Установка конструкций и оборудования по вертикали

Применение нитяных и электронных отвесов. Способы проектирования наклонным лучом теодолита: точность и пределы применения способа. Выверка поперечного наклона конструкций при помощи бокового нивелирования, анализ основных источников ошибок. Применение автоколлимации для выверки наклонов.

Способ оптической вертикали. Схемы зенит приборов. Точность вертикального проектирования. Лазерные зенит приборы

Раздел 9. Геодезические работы на промышленных площадках

Тема 9.1. Технология изыскания промышленных площадок

Технология изыскания промышленных площадок. Схемы построения и расчет точности геодезического обоснования. Построение планово-высотного обоснования спутниковыми методами. Общие принципы разбивочных работ на промышленных сооружениях. Геодезическое обеспечение монтажа строительных конструкций.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 9.2. Методы разбивки и выверки подкрановых путей

Методы разбивки и выверки подкрановых путей. Точность. Автоматизация измерений. Схемы и расчет точности построения геодезического обоснования. Особенности производства геодезических работ при возведении особо высоких сооружений.

Раздел 10. Геодезические работы при строительстве тоннелей и подземных сооружений

Тема 10.1. Геодезическое обоснование трассы тоннелей

Виды тоннелей. Способы сооружения и проектирования тоннелей. Габариты приближения. Нормы точности строительных работ и сбойки тоннеля. Схема разбивки планового и высотного обоснования транспортных тоннелей. Расчет влияния на сбойку подземных выработок ошибок геодезических измерений. Требования к точности построения триангуляции, основной полигонометрии, нивелирных сетей в прямолинейных и криволинейных тоннелях, сооружаемых через вертикальные стволы и порталы. Особенности развития тоннельных геодезических сетей на дневной поверхности. Проектирование и построение геодезических сетей для туннелестроения спутниковыми методами. Подходная полигонометрия.

Тема 10.2. Аналитический расчет трассы тоннеля

Оси тоннеля. Расчет координат трассы на прямых участках и кривых. Определение данных для вынесения в натуру кривых по хордам и секущим

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 10.3. Ориентирование подземной основы

Принцип ориентирования. Способы ориентирования и их точность. Способ створа двух отвесов. Теоретическое обоснование и производство ориентирования способом соединительного треугольника; оценка точности способа.

Ориентирование способом двух шахт. Гирскопическое ориентирование. Передача высот в подземные выработки, анализ источников ошибок.

Тема 10.4. Геодезические работы в подземных выработках

Подземная полигонометрия. Разбивочные работы при проходке стволов шахт. Разбивка оси тоннеля. Геодезическое обеспечение наклонных тоннелей.

Геодезический контроль укладки обделки. Определение положения щита. Ведение щита на кривых. Методы и приборы автоматического управления щитом. Геодезические работы при укладке железнодорожных путей в тоннелях

Раздел 11. Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений

Тема 11.1. Современные прецизионные инженерные сооружения

Виды сооружений и требования к точности их установки в проектное положение. Состав и содержание инженерно-геодезических работ при их проектировании, строительстве и эксплуатации.

Тема 11.2. Построение опорных и разбивочных сетей

Схемы и анализ точности построения плановых сетей с учетом технологических требований сооружений. Схемы и анализ точности построения высотных сетей. Знаки для закрепления опорных геодезических пунктов. Методы и средства высокоточных измерений. Особенности обработки результатов измерений.

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Тема 11.3. Методы разбивки и высокоточной установки оборудования

Принципиальные схемы геодезического обеспечения монтажа технологического оборудования различных видов прецизионных сооружений. Геодезические знаки на оборудовании и привязка их к технологическим осям. Методы и средства высокоточных измерений. Применение автоматизированных измерительных и следящих систем. Учет влияния деформаций при монтаже оборудования. Контрольные измерения.

6. 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: Курсовая работа, 4-я летняя сессия.

При проведении промежуточной аттестации (защиты курсовой работы), учитываются результаты оценивания, полученные за каждый элемент оценивания в ходе текущего контроля. При проведении оценивания курсовой работы в ходе промежуточной аттестации преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Промежуточная аттестация: Экзамен, 4-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

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Геодезические разбивочные работы

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 1.2. Технология разбивки сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Аналитическая подготовка для выноса проекта здания на местность

Раздел 2. Инженерно-геодезические опорные сети

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 2.1. Плановые сети

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Привязка к парным стенным знакам полигонометрии при прямой видимости

Раздел 3. Основные виды инженерно-геодезических изысканий

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 3.2. Трассирование линейных сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Создание проекта разбивочной сети строительной площадки

Раздел 4. Геодезические работы при планировке и застройке городов

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 4.3. Геодезические работы при строительстве инженерных коммуникаций

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка точности проекта высотной сети

Раздел 5. Геодезические работы в транспортном строительстве

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 5.2. Мостовые переходы

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вынесение в натуру центров мостовых опор арочной плотины

Раздел 6. Исполнительные геодезические съемки

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 6.1. Исполнительные геодезические съемки

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Разработка ППГР для строительства высотного здания

Раздел 7. Наблюдения за деформациями сооружений

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 7.2. Наблюдения за осадками сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Статистический анализ результатов геодезических измерений при наблюдениях за деформациями

Тема 7.3. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Исследование устойчивости реперов исходной геодезической основы

Раздел 8. Геодезическое обеспечение монтажных работ

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 8.2. Плановая установка конструкций и технологического оборудования в проектное положение

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Аналитическая подготовка для выноса на местность проекта здания сложной конфигурации

Раздел 9. Геодезические работы на промышленных площадках

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 9.1. Технология изыскания промышленных площадок

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Разработка методики наблюдений за осадками инженерных сооружений геодезическими методами

Раздел 10. Геодезические работы при строительстве тоннелей и подземных сооружений

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 10.2. Аналитический расчет трассы тоннеля

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Аналитический расчет трассы тоннеля для выноса в натуру

Раздел 11. Высокоточные инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации прецизионных сооружений

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-2.4 ОПК-2.5 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-3.4 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-3.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3 ПК-7.4 ПК-7.5 ПК-10.1 ПК-10.2 ПК-10.3 ПК-11.1 ПК-11.2 ПК-11.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5

Тема 11.2. Построение опорных и разбивочных сетей

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Оценка точности проекта сети полигонометрии

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4-я летняя сессия, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-3.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3 ОПК-3.3 ОПК-1.4 ОПК-2.4 ОПК-3.4 ОПК-2.5 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-7.1 ПК-10.1 ПК-11.1 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК-10.2 ПК-11.2 ПК-3.3 ПК-7.3 ПК-10.3 ПК-11.3 ПК-3.4 ПК-7.4 ПК-3.5 ПК-7.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

Вопросы/Задания:

49. Приведите последовательность действий при разбивке земляного полотна в насыпи
50. Приведите последовательность действий при разбивке земляного полотна в выемке
51. Опишите процесс разбивки поперечных профилей на виражах
52. Раскройте понятие серпантины
53. Приведите основные элементы несимметричной серпантины
54. Приведите основные элементы симметричной серпантины
55. Опишите примыкание автодорог на одном и разных уровнях
56. Приведите примеры автоматизации дорожно-разбивочных работ
57. Назовите актуальную нормативно-техническую документацию, регламентирующую точность геодезических работ при строительстве мостовых переходов
58. Опишите выбор места для строительства мостового перехода
59. Опишите процесс съемки района перехода
60. Дайте определение длины моста
61. Назовите методы построения мостовой разбивочной основы
62. Опишите процесс создания мостовой разбивочной основы методом линейно-угловой сети
63. Назовите способы выноса центров опор моста
64. Приведите методы передачи высот через большие водотоки
65. Опишите процесс выверки пролетного строения
66. Назовите методы выполнения исполнительных съемок
67. Назовите назначение исполнительных съемок
68. Приведите нормативные документы, регламентирующие оформление исполнительной документации
69. Геодезические работы в кадастровой деятельности, их виды, назначения и состав.
70. Назовите нормы точности и периодичность наблюдений за деформациями
71. Приведите виды деформаций сооружений

72. Раскройте понятие деформации

4-я летняя сессия, Курсовая работа

Контролируемые ИДК: УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4 УК-2.5 ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-3.1 ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-3.2 ОПК-1.3 ОПК-2.3 ОПК-3.3 ОПК-1.4 ОПК-2.4 ОПК-3.4 ОПК-2.5 ОПК-3.5 ОПК-3.6 ОПК-3.7 ОПК-3.8 ПК-3.1 ПК-7.1 ПК-10.1 ПК-11.1 ПК-3.2 ПК-7.2 ПК-10.2 ПК-11.2 ПК-3.3 ПК-7.3 ПК-10.3 ПК-11.3 ПК-3.4 ПК-7.4 ПК-3.5 ПК-7.5 ПК-3.6 ПК-3.7 ПК-3.8

Вопросы/Задания:

1. Разработка методики наблюдений за осадками инженерных сооружений геодезическими методами

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Волков В. И. Прикладная геодезия: учебное пособие / В. И. Волков, Н. В. Волков. - Прикладная геодезия - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2023. - 156 с. - 978-5-9227-1283-5. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/136361.html> - Режим доступа: по подписке

2. Спутниковые методы измерений в геодезии: Учебное пособие. Часть 3. / Е.Б. Ключин, И.Г. Гайрабеков, Е.Ю. Маркелова, В.В. Шлапак. - МИИГАиК, 2015. - 110 - 978-5-91188-066-8. - Текст: непосредственный.

3. Авакян В.В. Прикладная геодезия: геодезическое обеспечение строительного производства: Учебное пособие для вузов. / В.В. Авакян. - 3-е изд., перераб. и доп. - Академический Проект, 2017. - 588 с. - (Gaudeamus: Библиотека геодезиста и картографа). - 978-5-8291-1953-9. - Текст: непосредственный.

4. Климов О.Д. Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений: Учеб. пособие для вузов. / О.Д. Климов, В.В. Калугин, В.К. Писаренко. - Стереотипное издание. Перепечатка с издания 1991 г. - Альянс, 2015. - 271 - 978-5-903034-39-0. - Текст: непосредственный.

5. Куприянов А.О. Глобальные навигационные спутниковые системы: Учебное пособие. / А.О. Куприянов. - МИИГАиК, 2017. - 76 - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Чибуничев А.Г. Фотограмметрия: Учебник для студентов вузов, обуч. по напр. подготовки 21.03.03 "Геодезия и дистанц. зондирование" (бакалавриат) и 21.04.03 "Геодезия и дистанц. зондирование" (магистратура). / А.Г. Чибуничев. - Изд-во МИИГАиК, 2022.. - 328 - 978-5-91188-080-4. - Текст: непосредственный.

2. Авакян В.В. Прикладная геодезия: инженерно-геодезические изыскания и топографические съёмки. / В.В. Авакян, Ю.А. Степанова. - ООО "Издательство Амалданик", 2017. - 375 - 978-5-901546-28-4. - Текст: непосредственный.

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.garant.ru> - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

1. <https://sdo.miigaik.ru/> - Система дистанционного обучения Московского государственного университета геодезии и картографии
2. <http://www.miigaik.ru> - сайт Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК)

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Для практических занятий

- Интерактивная панель - 1 шт.
- Меловая доска - 1 шт.
- Рейка - 3 шт.
- Тахеометр Pentax - 5 шт.
- Тахеометр Soulh - 3 шт.
- Штатив - 8 шт.
- Электронный тахеометр - 5 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Прикладная геодезия» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и юридической практики, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- работа над конспектом лекции;
- подготовка к практическому занятию;
- подготовка к практическому занятию с ИАМ;
- доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы;
- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;

- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка к экзамену.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.