

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ (Сибстрин)»**

УТВЕРЖДЕНО УОУП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений

(полное наименование дисциплины)

21.02.20 Прикладная геодезия, Прикладная геодезия

(специальность, направленность)

Год начала реализации ООП _____ 2026

Форма обучения _____ очная _____ Курс _____ 2,3

Уровень образования _____ среднее профессиональное образование _____ Статус дисциплины _____ Профессиональный цикл

Разработчики:

| Должность | Ученая степень, ученое звание | ФИО |
|---------------------|-------------------------------|-----------------|
| заведующий кафедрой | канд. пед. наук, доцент | Солнышкова О.В. |

Согласовано

| Должность | Ученая степень, ученое звание | ФИО |
|---------------------|-------------------------------|-----------------|
| директор ИИЭС | канд. техн. наук, доцент | Косолапова И.А. |
| заведующий кафедрой | канд. пед. наук, доцент | Солнышкова О.В. |

1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений»

1.1. Место модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Рабочая программа профессионального модуля «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений» является обязательной частью профессионального цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия.

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины:

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности: Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

общие компетенции (далее - ОК):

| |
|---|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях |
| ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках |

профессиональные компетенции (далее - ПК):

| |
|--|
| ПК 4.1. Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий |
| ПК 4.2. Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства |
| ПК 4.3. Проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций |
| ПК 4.4. Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку |
| ПК 4.5. Участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ в строительстве |
| ПК 4.6. Выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке: вынос в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведение обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации |
| ПК 4.7. Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ |

| |
|---|
| ПК 4.8. Использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку |
| ПК 4.9. Выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, в том числе наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами |

умения и знания:

| Умения | Знания |
|--|--|
| <p>выполнять геодезические изыскания; создавать изыскательские карты (планы); выполнять геодезические работы при инженерно-геологических и инженерно-гидрологических изысканиях; выполнять камеральную обработку материалов геодезических изысканий объектов строительства; создавать геодезическую подоснову для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства; выполнять крупномасштабные топографические съемки территорий, съемки подземных коммуникаций, исполнительные съемки и обмерные работы; использовать приборы для поиска подземных коммуникаций и сооружений; выполнять геодезические изыскания линейных сооружений, создавать изыскательские планы и оформлять исполнительную документацию; составлять проект производства геодезических работ в строительстве; выполнять инженерно-геодезические работы по перенесению проектов в натуру; контролировать сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ; выполнять поверки, юстировку и эксплуатацию специальных геодезических приборов и инструментов, предназначенных для решения задач инженерной геодезии; выполнять удаленное статическое или динамическое сканирование объектов с помощью мобильных лазерных сканеров; вести геодезические наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений; построение полноценных 3D-моделей для нужд различных инженерных проектов, городского планирования, научных и метрологических задач, ландшафтного дизайна и реверсивного инжиниринга</p> | <p>основы проектирования и производства геодезических изысканий объектов строительства; назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения; современные технологии выполнения крупномасштабных топографических съемок территорий объектов строительства; виды инженерных подземных коммуникаций; порядок выполнения обмерных работ и исполнительной съемки; современные технологии геодезических работ при инженерных изысканиях; назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения; современные технологии геодезических работ при подготовке и выносе проектов в натуру; устройство специальных инженерно-геодезических приборов; методика применения лазерных сканеров для получения модели объекта; современные технологии наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и изучения опасных геодинамических процессов; основы 3D-моделирования объектов</p> |

навыки:

| |
|---|
| Владение навыками |
| производства инженерных изысканий объектов строительства; получения и обработки инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации |

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | в т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | |
|---|---|-------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------|------------------|
| | | | | Обучение по МДК | | | | | Практики | |
| | | | | Всего | В том числе | | | | | |
| | | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация. | Учебная | Производственная |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.8 ОК 01- ОК 9 | Раздел 1. Инженерные изыскания в строительстве | 182 | 74 | 182 | 74 | | 16 | 20 | | |
| ПК 4.2, ПК 4.5 ОК 01- ОК 9 | Раздел 2. Инженерно-геодезические работы при проектировании зданий и инженерных сооружений | 104 | 40 | 104 | 40 | | 10 | 12 | | |
| ПК 4.8, ОК 01- ОК 9 | Раздел 3. Автоматизация инженерно-геодезических работ в строительстве | 214 | 146 | 214 | 146 | | 18 | 12 | | |
| ПК 4.6, ПК 4.7, ПК 4.9 ОК 01- ОК 9 | Раздел 4. Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений | 166 | 92 | 166 | 66 | 26 | 16 | 6 | | |
| ПК 4.1- 4.9 ОК 01- ОК 9 | Учебная практика, часов | 108 | 108 | | | | | | 108 | |

| | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| ПК 4.1-4.9 ОК 01-ОК 9 | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 144 | 144 | | | | | | | 144 |
| | Квалификационный экзамен | 14 | | | | | | 14 | | |
| | Всего: | 932 | 604 | 666 | 326 | 26 | 60 | 64 | 108 | 144 |

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся | Объем, акад. ч. / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч. |
|---|---|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> | <i>3</i> |
| Раздел 1. Инженерные изыскания в строительстве | | 162/74 |
| МДК.04.01 Инженерные изыскания в строительстве | | 162/74 |
| Тема 1.1. Инженерно-геодезические изыскания для проектирования и строительства линейных сооружений | Содержание учебного материала | 70 |
| | 1. Виды линейных сооружений. Автомобильные дороги, их классификация. Трасса автомобильной дороги. Камеральное трассирование автодорог. Полевое трассирование | 4 |
| | 2. Угловые и линейные измерения. Разбивка пикетажа, ведение пикетажного журнала. Нивелирование трассы. Продольный профиль трассы автодороги, масштабы, содержание профиля, последовательность составления. | 6 |
| | 3. Особенности трассирования железных дорог. | 4 |
| | 4. Линии электропередачи, основные элементы ЛЭП. Технические условия проложения трасс ЛЭП. Составление продольного профиля по трассе. Вынос центров опор на местность. Определение высоты опоры существующей ЛЭП. Проверка вертикальности опоры | 6 |
| | 5. Магистральные трубопроводы, их виды и назначение. Особенности геодезических работ при проектировании магистральных трубопроводов и трассировании на местности. | 4 |
| | 6. Магистральные каналы. Плановое и высотное геодезическое обоснование по трассе канала. Проектирование трассы канала. Полевое трассирование канала. | 4 |
| | 7. Составление продольного профиля по трассе канала. Построение поперечных профилей. Определение объема земляных работ при строительстве канала. | 6 |
| | 8. Мостовые переходы. Выбор места и съёмка мостового перехода. Состав геодезических работ на этапе изысканий. | 4 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 32 |
| Практическое занятие №1. Камеральное трассирование автомобильной дороги IV категории | 8 | |

| | | |
|---|---|-----------|
| | Практическое занятие №2. Составление продольного профиля автомобильной дороги IV категории | 8 |
| | Практическое занятие №3. Проектирование трассы ЛЭП | 8 |
| | Практическое занятие №4. Камеральное трассирование осушительного канала | 8 |
| Тема 1.2. Инженерно-геодезические изыскания площадок для промышленного строительства | Содержание учебного материала | 18 |
| | 1. Выбор площадки для промышленного строительства. Состав и объём инженерных изысканий в зависимости от назначения сооружения и размера территории. | 4 |
| | 2. Виды топографических съёмки на площадке промышленного сооружения с применением современных технологий. Выбор масштаба съёмки и высоты сечения рельефа. Нивелирование поверхности по квадратам, по параллельным линиям, по магистралям. | 6 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 8 |
| | Практическое занятие №5. Составление плана земельного участка по результатам нивелирования по квадратам. | 8 |
| Тема 1.3. Инженерно-геологические изыскания | Содержание учебного материала | 20 |
| | 1. Инженерно-геологическая классификация горных пород. Виды горных выработок, бурение скважин. Проектирование геологических профилей, расположение горных выработок на площадке, отведённой под строительство. | 4 |
| | 2. Геодезическая привязка геологических выработок. Понятие об инженерно-геологической съёмке, инженерно-геологические карты. | 6 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 10 |
| | Практическое занятие №6. Составление проекта геодезической привязки геологических выработок. | 10 |
| Тема 1.4. Инженерно-гидрологические изыскания | Содержание учебного материала | 38 |
| | 1. Понятие о гидрологии. Водный баланс. Речная система, река и её характеристики. Гидрометрические створы на реке. Водомерные посты, их устройство. Наблюдения на водомерных постах. | 2 |
| | 2. Способы измерения скорости течения воды в реке. Промерные работы. Руслые съёмки. | 4 |
| | 3. Определение расходов воды в реке. Продольный профиль реки. Нивелирование уровней воды в реке. Составление продольного профиля реки. Приведение уровня воды в реке к одному моменту времени. | 4 |
| | 4. Водоохранилища. Создание планового и высотного обоснования в зоне водохранилища. Вынос контура водохранилища на местность, точность выноса. Определение площади и объёма водохранилища. | 4 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 24 |
| | Практическое занятие №7. Определение характеристик реки и отметок урезов воды в заданных точках по карте. | 6 |
| | Практическое занятие №8. Определение расхода воды графоаналитическим и графомеханическим способами. | 6 |
| | Практическое занятие №9. Составление продольного профиля реки по материалам полевых работ. | 6 |
| | Практическое занятие №10. Определение площади и объёма водохранилища способом горизонтальных сечений по карте. | 6 |

| | | |
|---|--|--------------|
| Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 | | 16 |
| 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). | | |
| 2. Подготовка к практическим работам, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | |
| 3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. | | |
| Раздел 2. Инженерно-геодезические работы при проектировании зданий и инженерных сооружений | | 92/40 |
| МДК.04.02 Инженерно-геодезические работы при проектировании зданий и инженерных сооружений | | 92/40 |
| Тема 2.1. Назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения | Содержание учебного материала | 16 |
| | 1.Классификация строительных объектов – зданий и сооружений. Основные эксплуатационные требования. Основные этапы создания зданий, инженерных сооружений | 6 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 10 |
| | Практическое занятие №1. Изучение строительных чертежей | 10 |
| Тема 2.2. Основы проектирования зданий и инженерных сооружений | Содержание учебного материала | 30 |
| | 1. Назначение проектных работ и требования к их проведению. Стадийность проектных работ. Система нормативных документов в строительстве | 4 |
| | 2. Состав проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). Генеральные планы - их виды, методы составления | 4 |
| | 3. Рабочие чертежи и правила их составления. Система осей в строительстве. Геометрическая основа строительства | 6 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 16 |
| | Практическое занятие №2. Разработка проекта генерального плана строительного объекта | 16 |
| Тема 2.3. Строительные материалы и конструкции | Содержание учебного материала | 8 |
| | 1. Классификация строительных материалов. Классификация бетонов и их состав, производство железобетонных изделий. Бетонные и железобетонные конструкции. Каменные материалы и изделия. Кровельные и гидроизоляционные материалы. | 4 |
| | 2. Требования по точности геометрических параметров строительных элементов и конструкций, контроль их габаритов | 4 |
| Тема 2.4. Строительное производство | Содержание учебного материала | 28 |
| | 1. Виды строительных объектов: здания и сооружения, части зданий и сооружений. Осевая система зданий и их элементов. Строительные работы и процессы, последовательности их выполнения | 2 |
| | 2. Земляные работы: виды земляных сооружений, способы разработки грунта. Основание и фундаменты инженерных сооружений: виды оснований, виды фундаментов | 4 |
| | 3. Каменные работы: виды каменной кладки. Технология производства каменных работ. | 4 |
| | 4. Монтаж строительных конструкций. Основные требования к точности выполнения геометрических параметров при производстве монтажных работ. | 4 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 14 |

| | | |
|---|---|----------------|
| | Практическое занятие 3. Изучение нормативных документов в строительстве | 4 |
| | Практическое занятие 4. Подсчет объемов земляных работ при устройстве котлованов | 10 |
| Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 | | 10 |
| 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). | | |
| 2. Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите. | | |
| 3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП. | | |
| Раздел 3. Автоматизация инженерно-геодезических работ в строительстве | | 202/146 |
| МДК.04.03 Автоматизация инженерно-геодезических работ в строительстве | | 202/146 |
| Тема 3.1. Автоматизация топографо-геодезических работ на производстве | Содержание учебного материала | 26 |
| | 1. Основные понятия автоматизации топографо-геодезических работ на производстве. Обзор современных программных информационных систем применяемых в геодезии | 2 |
| | 2. Электронные средства сбора топографической информации | 4 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 20 |
| | Практическое занятие №1 Использование электронных средств сбора топографической информации | 20 |
| Тема 3.2. Автоматизация геодезических работ при проектировании в комплексе КРЕДО | Содержание учебного материала | 64 |
| | 1. Автоматизация камеральных геодезических работ при проектировании в комплексе КРЕДО | 2 |
| | 2. Автоматизация камеральных геодезических работ при создании цифрового плана местности в комплексе КРЕДО ТОПОГРАФ | 4 |
| | 3. Автоматизация геодезических работ при составлении продольных профилей линейных объектов | 4 |
| | 4. Автоматизация геодезических работ при вычислении объемов земляных работ в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ | 4 |
| | 5. Автоматизация геодезических работ при обработке геометрического нивелирования в программе КРЕДО НИВЕЛИР | 4 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 46 |
| | Практическое занятие №2. Выполнение задач в комплексе КРЕДО | 10 |
| | Практическое занятие №3. Создание цифрового плана местности в комплексе КРЕДО ТОПОГРАФ | 10 |
| | Практическое занятие №4. Составление продольных профилей линейных объектов | 8 |
| | Практическое занятие №5. Вычисление объемов земляных работ в системе КРЕДО ОБЪЕМЫ | 8 |
| | Практическое занятие №6. Геометрическое нивелирование в программе КРЕДО НИВЕЛИР | 10 |
| Тема 3.3. Создание цифрового плана местности | Содержание учебного материала | 28 |
| | 1. Создание цифрового плана местности в программном комплексе AutoCAD | 2 |
| | 2. Автоматизация полевых геодезических работ | 2 |
| | 3. Программа для автоматизации проектно-изыскательских | 2 |

| | | |
|---|---|---------------|
| | работ NanoCAD GeoniCS. | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 22 |
| | Практическое занятие №7. Вычерчивание топографического плана масштаба 1:500 в КРЕДО ТОПОПЛАН | 10 |
| | Практическое занятие №8. Работа в программе КРЕДО ТРАНСФОРМ | 12 |
| Тема 3.4. ГИС | Содержание учебного материала | 34 |
| | 1. Программа мониторинга базы данных и обновления карты ГИС Панорама. | 4 |
| | 2. Особенности использования ГСК-2011 в программном обеспечении ГИС | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 28 |
| | Практическое занятие №9. Технологии создания 3D моделей | 12 |
| | Практическое занятие №10. Технологии информационного моделирования | 6 |
| | Практическое занятие №11. Сбор и обработка данных полученных с квадрокоптеров | 10 |
| Тема 3.5. Автоматизированное проектирование при разработке проектов | Содержание учебного материала | 32 |
| | 1. Применение систем автоматизированного проектирования при разработке проектов | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 30 |
| | Практическое занятие №12. Автоматизированная разработка проекта генерального плана строительного объекта | 30 |
| Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3 | | 18 |
| 1. Приемы работы в системе NanoCAD. | | |
| 2. Приемы работы в системе КРЕДО. | | |
| Раздел 4. Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений | | 160/92 |
| МДК.04.04 Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений | | 160/92 |
| Тема 4.1. Геодезические работы при вынесении в натуру характерных точек сооружения | Содержание учебного материала | 22 |
| | 1. Разбивочные элементы. Построение горизонтального угла на местности. Построение угла с повышенной точностью. Построение заданной длины на местности. Применяемые приборы. | 2 |
| | 2. Вынос на местность точки с проектной отметкой. Построение горизонтальной площадки. Построение на местности линии и плоскости с заданным уклоном. Передача отметки на дно котлована и на верх сооружения. | 2 |
| | 3. Способы геодезических разбивочных работ. Способ полярных координат. Способ прямой угловой засечки. Анализ источников ошибок. Точность. | 2 |
| | 4. Способы засечек: линейная засечка, створная засечка, створно-линейная засечка. Анализ источников ошибок. Точность. | 2 |
| | 5. Способ прямоугольных координат. Анализ источников ошибок. Точность. | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 12 |
| | Практическое занятие №1. Построение на местности горизонтального угла заданной величины приближенным способом. Построение на местности горизонтальной линии заданной длины. | 4 |

| | | |
|---|---|-----------|
| | Практическое занятие №2. Вынос на местности точки с проектной отметкой. | 4 |
| | Практическое занятие №3. Расчет необходимых элементов для выноса в натуру точки различными способами: полярных координат, угловой и линейной засечкой, способом прямоугольных координат. | 4 |
| Тема 4.2. Геодезические сети специального назначения | Содержание учебного материала | 18 |
| | 1. Характеристика геодезической основы разбивочных работ. Плановые сети. Высотные сети. Городские геодезические сети сгущения. Методы создания. Проектирование. Применяемые приборы. Закрепление пунктов. | 2 |
| | 2. Характеристика строительной сетки. Форма. Размеры, система координат. Создание строительной сетки способом редуцирования. | 2 |
| | 3. Перевычисление координат пунктов строительной сетки из одной плоской прямоугольной системы координат в другую. | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 12 |
| | Практическое занятие №4. Редуцирование пунктов строительной сетки. | 6 |
| | Практическое занятие №5. Перевычисление координат пунктов из одной системы координат в другую и обратно. | 6 |
| Тема 4.3. Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений | Содержание учебного материала | 20 |
| | 1. Виды промышленных сооружений. Оси сооружений. Этапы разбивки. | 2 |
| | 2. Основные разбивочные работы. Закрепление основных осей сооружений. Контрольные измерения. Исполнительная документация. | 2 |
| | 3. Детальная разбивка. Назначение и построение обноски. Виды обноски, ее свойства. Вынос деталей осей на обноску | 2 |
| | 4. Этапы строительства промышленного сооружения. Проектирование контуров котлована. Геодезические работы при устройстве и монтаже фундаментов. | 2 |
| | 5. Геодезические работы при монтаже строительных конструкций. Построение плановой и высотной основы на исходном и монтажном горизонте. | 2 |
| | 6. Плановая установка сборных конструкций и технологического оборудования. Способы выверки планового положения сборных конструкций. Боковое нивелирование. Высотная установка сборных конструкций и технологического оборудования. Способы выверки высотного положения сборных конструкций | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 8 |
| | Практическое занятие №6. Вынос и закрепление основных осей сооружения. | 4 |
| Практическое занятие №7. Выверка оборудования в плане. По высоте, по вертикали. | 4 | |
| Тема 4.4. Геодезические работы при строительстве подземных сооружений | Содержание учебного материала | 18 |
| | 1. Виды подземных сооружений. Виды тоннелей, способы их сооружения. Габариты и формы поперечных сечений. | 2 |
| | 2. Плановое обоснование на дневной поверхности при | 2 |

| | | |
|--|--|-----------|
| | строительстве тоннелей метрополитена. Высотное обоснование на дневной поверхности при строительстве тоннелей метрополитена. | |
| | 3. Понятие о способах ориентирования подземных выработок. Способ створа двух отвесов. | 2 |
| | 4. Подземное плановое и высотное обоснование. | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 10 |
| | Практическое занятие №8. Составление проекта планового и высотного обоснования для сооружения тоннеля длиной 1 км. | 10 |
| Тема 4.5. Геодезические приборы при наблюдениях за деформациями промышленных сооружений | Содержание учебного материала | 16 |
| | 1. Общие сведения о деформациях сооружений. Вертикальные смещения (осадки), причины их возникновения. Наблюдения за осадками, их цикличность и периодичность. Осадочные марки и их размещение. Современные технологии наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений. | 2 |
| | 2. Геодезические методы наблюдения за осадками: геометрическое высокоточное нивелирование, микро nivelирование. Применяемые приборы. Математическая обработка и графическая интерпретация результатов наблюдений за осадками. | 2 |
| | 3. Сущность и причины горизонтальных смещений сооружений. Способы наблюдения смещений: створный способ (метод с использованием подвижной марки и неподвижной марки); линейно-угловые способы (методы триангуляции, метод полигонометрии). Применяемые приборы. График горизонтальных смещений. | 2 |
| | 4. Причины возникновения кренов. Способы определения кренов: способ координат, способ вертикальных углов. Примерные приборы. | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 8 |
| | Практическое занятие №9. Обработка результатов наблюдений за осадками фундамента здания. | 4 |
| | Практическое занятие №10. Составление графика горизонтальных смещений. | 4 |
| Тема 4.6. Геодезические работы при изучении опасных геодинамических процессов | Содержание учебного материала | 8 |
| | 1. Общие сведения о сдвигении горных пород и поверхности под влиянием горных разработок. Наблюдения за смещениями горных пород | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 |
| | Практическое занятие №11. Обработка результатов мониторинга деформаций на геодинамическом полигоне | 6 |
| Тема 4.7. Обмерные работы | Содержание учебного материала | 8 |
| | 1. Методы обмеров архитектурных сооружений. Виды обмерных чертежей. Краткий обзор возможностей современного геодезического оборудования | 2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 |
| | Практическое занятие №12. Составление обмерного чертежа. | 6 |
| Тема 4.8. Исполнительная съемка завершеного строительного объекта | Содержание учебного материала | 8 |
| | 1. Назначение и точность исполнительных съемок. Геодезическая основа. | 2 |
| | 2. Составление исполнительных планов, особенности, | 2 |

| | | |
|---|---|-----------|
| | оформление планов. | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 |
| | Практическое занятие №13. Составление исполнительного плана | 4 |
| Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 4 | | 16 |
| <p>1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем).</p> <p>2. Подготовка к практическим работам, курсовому проектированию с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, курсового проекта, отчетов и подготовка к их защите.</p> <p>3. Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТП.</p> <p>Решение задач по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способы разбивки точки; – передача отметки в котлован; – применение горизонта прибора в техническом нивелировании; – система координат строительной сетки; – преобразование координат пунктов из одной СК в другую; – проектирование разбивочного обоснования; – основные разбивочные работы; – проектирование границ котлована; – подсчет объемов земляных масс при отрыве котлованов; – ориентирование подземной выработки; – установка постоянных визирок над смотровыми колодцами подземных коммуникаций. <p>Выполнение практических заданий по темам:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вынос в натуру точек исходных направлений строительной сетки; – вынос в натуру проектной отметки; – горизонт прибора; – виды геодезических работ при строительстве подземных сооружений; – проектирование исходной геодезической основы при наблюдениях за осадками; – составление программы измерений и схемы наблюдений за осадками марок. | | |
| Обязательный курсовой проект (работа) | | 26 |
| Тематика курсовых проектов (работ) | | |
| <p>1. Проектирование планового разбивочного обоснования на промышленной площадке с использованием технологий CREDO. Учебная карта У-33-65-А-а (КВАТЕРЫ) масштаба 1:25000.</p> <p>2. Проектирование планового разбивочного обоснования на промышленной площадке с использованием технологий CREDO. Учебная карта У-32-62-Г-а (ПРИСЛИХ) масштаба 1:25000.</p> <p>3. Проектирование планового разбивочного обоснования на промышленной площадке с использованием технологий CREDO. Учебная карта У-32-62-Г-а (ХОПСТЕН) масштаба 1:25000.</p> <p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) Консультации преподавателя при составлении курсового проекта (работы) по выбранной тематике.</p> <p>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) Планирование выполнения курсового проекта (работы), определение задач проекта (работы), изучение литературных источников, проведение предпроектного исследования, непосредственное проектирование, формирование необходимых ведомостей и схем, заполнение текстового шаблона курсовой работы данными в соответствии со своим вариантом, написание заключения, печать курсовой работы и переплет, сдача на корректуру, исправление корректуры, защита курсового проекта</p> | | |

| | |
|---|------------|
| (работы). | |
| Учебная практика Виды работ: 1. Выполнение проектирования и производства геодезических изысканий объектов строительства 2. Подготовка геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства. 3. Выполнение полевого и камерального трассирования линейных сооружений. 4. Полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительного-монтажных работ. | 108 |
| Производственная практика (по профилю специальности) Виды работ: 1. Производство инженерных изысканий объектов строительства. 2. Получение и обработка инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации. | 144 |
| Промежуточная аттестация | 50 |
| Квалификационный экзамен | 14 |
| Всего: | 932 |

3. Выявление результатов освоения модуля

Порядок и периодичность текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в фонде оценочных средств профессионального модуля.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение освоения дисциплины

4.1. Основная и дополнительная литература

Основная литература

1. Чекалин, С. И. Геодезия в маркшейдерском деле : учебное пособие для вузов / С. И. Чекалин. — Москва : Академический проект, 2020. — 543 с. — ISBN 978-5-8291-2973-6. URL: <https://profspo.ru/books/110089>
2. Бабкин, В. И. Инженерная геодезия : учебно-методическое пособие для СПО / В. И. Бабкин, Н. В. Капырин. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2023. — 117 с. — ISBN 978-5-00175-202-8, 978-5-4488-1607-9. URL: <https://profspo.ru/books/128882>
3. Авакян, В. В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ : учебник / В. В. Авакян. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-9729-0309-2. URL: <https://profspo.ru/books/86567>

Дополнительная литература

1. Ерилова, И. И. Геодезия. Камеральная обработка полевых геодезических измерений с применением программы CREDO_DAT LITE : практикум / И. И. Ерилова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 34 с. URL: <https://profspo.ru/books/106930>
2. Подшивалов, В. П. Инженерная геодезия : учебник / В. П. Подшивалов, М. С. Нестеренок. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 464 с. — ISBN 978-985-06-2429-1.— URL: <https://profspo.ru/books/35482>

4.2. Используемые базы данных и информационные справочные системы

Таблица 4.1 Используемое программное обеспечение

| № п/п | Наименование информационных ресурсов | Подтверждение лицензии | Количество лицензий |
|-------|--------------------------------------|--|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Office 2007 Professional Plus | Сертификат от 20.08.2007 №42605370, Сертификат от 17.07.2008 №44290964, Сертификат от 26.09.2008 №44607324 | 253 |
| 2 | КРЕДО | Сублицензионный договор №9/22 от 20.01.2022 | 10 |
| 3 | ГИС "ИнГео" | Лицензия № 0120-02 от 29.01.2020 | 1 000 |
| 4 | QGIS | Свободно распространяемое ПО | |

Таблица 4.2 Используемые базы данных и информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационных ресурсов | Подтверждение лицензии | Количество лицензий |
|-------|--|--|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | MOODLE - Портал дистанционного обучения НГАСУ (Сибстрин) | Свободно распространяемая БД | 1 000 |
| 2 | Электронно-библиотечная система IPRbooks | Договор на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRBOOKS от 25.09.2020 № 5293/19 | |
| 3 | Электронно-библиотечная система «PROFобразование» | Договор на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе «PROFобразование» от 02.03.2026 № 13 734/26С | |
| 4 | Электронный каталог библиотеки НГАСУ (Сибстрин) | Договор от 20.10.2016 №16816 | 500 |
| 5 | Официальный сайт ГПНТБ | Свободно распространяемая БД | 1 000 |
| 6 | Научная электронная библиотека | Свободно распространяемая БД | 1 000 |
| 7 | Консультант плюс(обучение) | Договор №19/РДД от 01.09.2021 | |

Таблица 4.3 Используемые интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование информационных ресурсов | Ссылка |
|-------|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Ссылки на библиотеки России | http://www.sibstrin.ru/library/bib_link/ |
| 2 | MOODLE – Портал дистанционного обучения НГАСУ (Сибстрин) | http://do.sibstrin.ru/login/index.php |
| 3 | Единый портал интернет-тестирования в сфере образования | http://i-exam.ru |
| 4 | ЭБС IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| 5 | PROFобразование | https://profspo.ru/ |
| 6 | Информационно-справочный портал Library.ru | http://www.library.ru/ |

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая комплектом учебной мебели и мультимедийным оборудованием с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде НГАСУ (Сибстрин).

1. Лаборатория «Прикладной геодезии и автоматизированных технологий в геодезическом производстве», оснащенная следующим оборудованием.

Программное обеспечение для камеральной обработки геодезических измерений; для составления цифровых топографических планов и планов инженерно-геодезических изысканий; для обработки GNSS-измерений геодезического класса; для обработки и трансформации растрового изображения; для преобразования координат из одной системы координат в другую; для автоматизированного проектирования и черчения; для обработки облаков точек, полученных в результате трехмерной съемки местности; географическая информационная система (ГИС) для сбора, хранения, отображения, редактирования и анализа пространственных данных.

Геодезические приборы: теодолиты, нивелиры, электронные теодолиты, цифровые нивелиры, электронные тахеометры, GPS-навигаторы, лазерный сканер, трассоискатель, инструмент повышения производительности и рентабельности посредством оптимизации технологических процессов в строительстве, лазерные дальнометры, рулетки 30-метровые.

Принадлежности к геодезическим приборам: штативы, вешки, отражатели, визирные цели, рейки нивелирные типа РН 3, рейки инварные, рейки штрихкодовые.

2. Лаборатория «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий», оснащенная оборудованием.

Геодезические приборы: теодолиты, нивелиры, тахеометры 3ТА5, Leica TCR-405; светодальнометры; GPS-навигатор; трассоискатель.

Спутниковое оборудование: Sokkia Stratus; контроллер Recon.

Принадлежности к приборам: вешки, отражатели, визирные цели, рейки нивелирные телескопические, рулетки 30-метровые, лазерные рулетки Disto A.

Программное обеспечение: для обработки GNSS-измерений геодезического класса, включая измерения 1- и 2-х частотными ГНСС-приемниками геодезического класса точности в режимах измерений: статика, кинематика, стой-иду; абсолютные и относительные измерения Leica Infinity Complete.

3. Лаборатория «Геодезии и математической обработки геодезических измерений», оснащенная оборудованием: геодезические приборы (теодолиты Т2, 2Т2, 3Т5-КП; нивелиры: Н-05, Н-3; тахеометры: 3ТА5, Leica TCR-405). Принадлежности к геодезическим приборам: вешки, отражатели, визирные цели, рейки нивелирные телескопические, рулетки 30-метровые, лазерные рулетки. Программное обеспечение: для автоматизированного проектирования и черчения NanoCAD; для автоматизации проектно-изыскательских работ Nanosad Геоника; комплекс для камеральной обработки геодезических измерений, составления цифровых топографических планов и планов инженерно-геодезических изысканий CREDO.