

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Профессионального модуля ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений»

Специальность: 21.02.20 Прикладная геодезия

Направленность Прикладная геодезия

Уровень образования – среднее профессиональное образование

Уровень подготовки по ППССЗ - базовый

Форма обучения - очная

Воронеж 2025 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 26.07.2022 № 617.

Составитель:
старший преподаватель кафедры геодезии

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ



М.В. Ванеева

Рабочая программа рассмотрена на заседании предметной (цикловой) комиссии
(протокол № 1 от 24.06.2025 г.)

Председатель предметной (цикловой) комиссии



С.С. Викин

Заведующий отделением СПО



С.А. Горланов

Рецензент рабочей программы: Директор ООО «Инженерная геодезия и топография» Веселов В.В.

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений» является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ), разработанной в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.20 «Прикладная геодезия».

1.2. Место модуля в структуре ОППССЗ

Профессиональный модуль ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений» относится к модулям профессионального цикла.

Профессиональный модуль ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений» реализуется в 6, 7 и 8 семестрах при сроке получения среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена 3 года 10 месяцев.

1.3 Цели и задачи модуля - требования к результатам освоения профессионального модуля

Содержание профессионального модуля ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений» направлено на достижение следующих **целей**: приобретение обучающимися знаний, необходимых для проведения полевых и камеральных геодезических работ при проведении крупномасштабных топографических съемок для создания изыскательских планов предназначенных для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства, при выполнении строительно-монтажных работ и специализированных геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов, используя геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку.

Задачи модуля: формирование у обучающихся компетенций, реализация которых способна обеспечить:

- выполнять поверки, юстировку и эксплуатацию специальных геодезических приборов и инструментов, предназначенных для решения задач инженерной геодезии;
- выполнять крупномасштабные топографические съемки территорий, съемки подземных коммуникаций, исполнительные съемки и обмерные работы;
- выполнять геодезические изыскания, создавать изыскательские планы и оформлять исполнительную документацию;
- выполнять инженерно-геодезические работы по перенесению проектов в натуру;
- контролировать сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ;
- вести геодезические наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений;
- создавать геодезическую подоснову для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства.

В результате освоения учебной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

ПК 4.1. Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства.

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.

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт

- проектирования и выполнения производства геодезических изысканий;
- навыки создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций;
- навыки производства геодезических работ в строительстве;
- навыки полевого контроля при ведении строительно-монтажных работ;
- проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства;
- выноса в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведения обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации;
- проведения полевого и камерального трассирования линейных сооружений, вертикальной планировки;
- использования электронных тахеометров и приборов спутниковой навигации;
- наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами.

уметь:

- определять состав работ при проектировании и производству геодезических изысканий;
- проводить крупномасштабные топографические съемки;
- разрабатывать и осуществлять проекты производства геодезических работ;
- выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии;
- выполнять подготовку топографического изображения территории будущего строительства;
- выполнять полевые геодезические работы на строительной площадке;
- выполнять геодезические изыскательские работы;
- выполнять исследования, поверки и юстировки современных существующих геодезических приборов и инструментов;
- выполнять специализированные геодезические работы при эксплуатации инженерных объектов.

знать:

- основные положения проектирования и производства геодезических изысканий;
- состав работ и порядок проведения крупномасштабных топографических съемок, а также состав оборудования;
- состав и порядок проектирования производства геодезических работ;
- назначение и состав полевого контроля сохранения проектной геометрии;
- состав проектно-сметной документации, а также порядок проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства;
- состав работ полевых геодезических работ на строительной площадке;
- порядок проведения полевого и камерального трассирования линейных сооружений, вертикальной планировки;
- современные существующие геодезические приборы и инструменты, их назначение и порядок работы;
- порядок и состав работ при наблюдении за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами.

1.4 Общая трудоемкость по освоению модуля

Учебная нагрузка (всего) 672 часа, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки - 413 часов, самостоятельной работы - 241 час, руководство практикой -73 часа.

После освоения профессионального модуля предусмотрен квалификационный экзамен— 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Объем профессионального модуля и виды учебных занятий

Наименования разделов профессионального модуля	Семестр	Учебная нагрузка (всего), час	Объём времени, отведённый на освоение профессионального модуля							
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка			в том числе:				
МДК.04.01 Комплекс топографо-геодезических работ при инженерных изысканиях в строительстве	7, 8	184	Всего, часов	лекции	практические	лабораторные	Самостоятельная работа (всего), часов	Руководство практикой, часов	Консультации, часов	Форма промежуточной аттестации
				150	54	94	28			
МДК.04.02 Геодезическое сопровождение строительства зданий и инженерных сооружений	6, 7	132	132	38	50		36		2	Экзамен
МДК.04.03 Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений	8	132	98	42	56		34		2	Экзамен
УП.04.01 Учебная практика "Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений"	6	144					72	72		зачёт
зачёт с оценкой			Экзамен							Форма промежуточной аттестации

ПП.04.01 Производственная практика "Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений"	7	72					71	1		Зачёт с оценкой
Всего		672	672	413	334		241	73	4	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов
1	2	3
ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений»		
МДК.04.01 « Комплекс топографо-геодезических работ при инженерных изысканиях в строительстве »		184
Раздел 1. Комплекс топографо-геодезических работ при инженерных изысканиях в строительстве		
Тема 1.1. Основы проектирования и производства геодезических изысканий объектов строительства	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Введение. Виды инженерных сооружений.</p> <p>Понятие о зданиях и сооружениях. Классификация сооружений по назначению.</p> <p>Стадии проектирования. Виды инженерных изысканий. Состав изыскательских работ по стадиям проектирования. Экологические аспекты изыскательских работ.</p> <p>Основные сведения о геологии и инженерно-геологических изысканиях. Геофизические методы разведки. Геодезические работы при выполнении инженерно-геологических изысканий.</p> <p>Сведения о гидрологии и гидрологических изысканиях. Речная система, река и ее характеристики. Гидрометрические створы и водомерные посты, их геодезическая привязка. Измерение скорости течения реки. Графоаналитический способ вычисления расходов воды. Русловые съемки. Способы определения глубины. Определение планового положения примерных вертикалей. Составление планов русловой съемки.</p> <p>Назначение продольного профиля реки, его содержание. Нивелирование уровней воды в реке. Приведение уровня в реке к одному моменту времени.</p> <p>Практическое занятие №1.</p> <p>Выполнение геодезических изысканий в камеральных условиях.</p> <p>Вычисление расхода воды графо - аналитическим способом.</p> <p>Составление продольного профиля реки по данным полевых работ.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Состав измерительных работ по стадиям проектирования.</p>	4
		12
		2

		Речная система. Гидрометрические створы и водомерные посты. Составление продольного профиля реки. Графоаналитический способ вычисления расхода воды в реке.	
Тема 1.2. Изыскательские работы в строительстве	в	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Достижения науки и техники в области строительного производства. Новые технологии, экономические и организационные направления в развитии современного строительства. Топографо-геодезические работы перед началом строительства: виды и технология выполнения работ, применяемые приборы и инструменты.</p> <p>Разбивочные сети: назначение и классификация. Строительная сетка. Линейно-угловые сети. Мостовая триангуляция.</p> <p>Гидротехническая триангуляция. Тоннельная триангуляция. Геодезические сети для линейного строительства.</p> <p>Понятие о геологических работах в строительстве.</p> <p>Практическое занятие № 1.</p> <p>Выполнение геодезических изысканий.</p> <p>Создание изыскательских планов</p> <p>Определение объема земляных работ по продольному профилю.</p> <p>Вычерчивание и оформление строительной сетки. Определение объема земляных работ по сетке квадратов.</p> <p>Оформление исполнительной документации.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Перечень геодезических работ при изыскательских работах в строительстве</p>	4 12 2
Тема 1.3. Изыскания для площадных сооружений	для	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Выбор площадок жилищного и промышленного строительства. Виды топографических съемок на застроенной и незастроенной территориях</p> <p>Методика выполнения площадных съемок. Выбор масштаба съемки и высоты сечения рельефа. Горизонтальная и вертикальная съемки застроенной территории в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000 и 1:500. Нивелирование поверхности по квадратам</p> <p>Практическое занятие №2.</p> <p>Составление плана по материалам геодезических изысканий</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Виды инженерных изысканий.</p> <p>Нивелирование поверхности по квадратам.</p>	8 4 6
Тема 1.4. Изыскания для		Содержание учебного материала:	6

<p>проектирования и строительства линейных сооружений</p>	<p>Комплекс геодезических работ при изысканиях и строительстве автодорог: классификация автодорог, трассирование по топографическим картам. Полевое трассирование, угловые и линейные измерения, нивелирование трассы, пикетажный журнал. Круговые кривые, элементы кривой, разбивка главных точек кривой. Понятия о переходных кривых и виражах. Камеральная обработка материалов полевого трассирования. Основные сведения о комплексе работ для изысканий магистральных трубопроводов и каналов.</p> <p>Комплекс инженерно-геодезических изысканий линий электропередач. Составление продольного профиля. Разбивка проектного положения опор в натуре.</p>	
	<p>Практическое занятие №3.</p> <p>Камеральное проектирование автомобильной дороги IV категории по карте масштаба 1:10 000.</p> <p>Построение продольного профиля автодороги. Вычисление уклонов. Красных и синих отметок, построение плана кривых и прямых.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Камеральное проектирование автодороги.</p> <p>Конспект. Изыскания магистральных трубопроводов.</p> <p>Построение продольного профиля автодороги.</p>	8
<p>Тема 1.5. Проекты организации строительства и производства работ</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Состав и организация работ, предшествующих строительству.</p> <p>Понятия о проекте организации строительства (ПОС) и проекте производства работ (ППР).</p> <p>Состав и содержание, порядок разработки, рассмотрение, согласование и утверждение проектов организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР).</p> <p>Общие сведения о критериях технико-экономической оценки ПОС и ППР.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Состав и организация работ, предшествующих строительству.</p>	6
<p>Тема 1.6. Календарные планы строительства</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Состав и назначение календарных планов строительства.</p> <p>Исходные данные и методика проектирования календарных планов.</p> <p>Объединение отдельных видов работ в циклы и определение технологической последовательности, совмещения и сроков выполнения.</p> <p>Составление графиков движения рабочих кадров по объекту.</p> <p>Практическое занятие № 2.</p> <p>Составление календарного плана на заданный цикл строительства.</p>	4

Тема 1.7. Сетевое планирование	Содержание учебного материала: Понятие о методах сетевого планирования. Основные элементы сетевого графика, общие принципы его построения.	4
	Практические занятия № 3. Составление сетевого графика.	10
Тема 1.8. Строительный генеральный план	Содержание учебного материала: Назначение, виды и содержание строительных генеральных планов. Исходные данные для проектирования. Принципы, состав и последовательность проектирования строительных генеральных планов. Проектирование и размещение на стройгенпланах временных зданий, сооружений и дорог. Проектирование временного энергоснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, обеспечение строительства сжатым воздухом и кислородом. Учет требований охраны окружающей среды в процессе разработки стройгенпланов.	6
	Практическое занятие № 4. Создание геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства	18
Тема 1.9. Основные положения технологии и организации строительного производства	Содержание учебного материала: Строительная продукция. Строительные процессы, их структура и классификация. Специальные работы. Объединение общестроительных работ по циклам. Строительные рабочие, их профессии, квалификация и организация труда. Определение понятий: производительность труда, трудоемкость, выработка, норма времени, расценки. Нормативно-техническая документация строительного производства (СНиПы, СНиПы, технологические карты и карты трудовых процессов).	4
Тема 1.10. Геодезические работы в период строительства	Содержание учебного материала: Геодезический контроль и функции геодезической службы в обеспечении строительно-монтажных работ. Геодезическая разбивочная основа для строительства. Основные разбивочные работы при возведении зданий и сооружений. Детальные разбивочные работы при возведении зданий и сооружений. Геодезические работы при строительно-монтажных работах.	2
	Практическое занятие № 5. Расчет элементов деталей разбивочных работ при возведении сооружения.	6
Тема 1.11. Земляные работы	Содержание учебного материала:	6

	<p>Геодезическая подготовка для вертикальной планировки. Вертикальная планировка территории. Земляные работы в строительстве. Виды земляных сооружений, требований к ним. Грунты, их строительные свойства и классификация по трудности разработки. Подготовительные и вспомогательные процессы. Подготовка территории строительной площадки, разбивка земляных сооружений на местности. Устойчивость откосов земляных сооружений. Подсчет объемов земляных работ. Основные методы производства земляных работ. Разработка грунтов экскаваторами с различным сменным оборудованием. Понятие о разработке грунтов землеройно-транспортными и планировочными машинами. Разработка грунта в зимних условиях. Техника безопасности при производстве земляных работ.</p>	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Механизированные способы разработки грунта. Разработка грунта одноковшовыми строительными экскаваторами. Разработка грунта многоковшовыми экскаваторами. Разработка грунта землеройно-транспортными машинами. Уплотнение и вытрамбование грунта. Уплотнение грунта. Вытрамбование грунта. Гидромеханическая разработка грунта. Подземные способы производства земляных работ. Производство земляных работ в зимних условиях. Предохранение грунта от 1фомерзания. Метод оттаивания грунта с разработкой его в талом состоянии. Разработка грунта в мерзлом состоянии с предварительным рыхлением. Непосредственная разработка мерзлого грунта. Контроль качества земляных работ.</p>	28
	<p>Консультации</p>	2
	<p>МДК.04.02 « Геодезическое сопровождение строительства зданий и инженерных сооружений»</p>	132
<p>Раздел 2. Геодезическое сопровождение строительства зданий и инженерных сооружений</p>		

<p>Тема 2.1. Общие сведения об инженерных сооружениях.</p> <p>Назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения.</p>	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Прикладная геодезия и ее научно-технические и практические задачи. Основные виды инженерно-геодезических работ. Связь прикладной геодезии со смежными дисциплинами.</p> <p>Общие сведения об инженерных сооружениях. Понятие о зданиях и сооружениях.</p> <p>Классификация сооружений по назначению. Промышленные, гражданские, сельскохозяйственные, транспортные, гидротехнические. Классификация сооружений по этажности. Малоэтажные, средней этажности, многоэтажные, высотные. Классификация сооружений по конструкции стен. Мелкоэлементные, крупноэлементные. Классификация сооружений по способу возведения.</p> <p>Полносборные, неиндустримальные. Классификация сооружений по долговечности. I, II, III, IV срок службы. Классификация сооружений по степени огнестойкости.</p> <p>Классификация сооружений по классу. Конструктивные схемы сооружений.</p> <p>Классификация инженерных сооружений.</p> <p>Промышленные и гражданские здания.</p> <p>Сооружения топливно-энергетического комплекса АЭС, ТЭС, ГЭС.</p> <p>Сооружения водных путей: водозаборы, водопроводы, каналы, шлюзы, оросительные системы.</p> <p>Дорожные сооружения: автомобильные дороги, железные дороги.</p> <p>Подземные сооружения: тоннели.</p> <p>Линии электропередач: воздушные, кабельные.</p> <p>Магистральные трубопроводы.</p> <p>Конструктивные элементы зданий.</p> <p>Основания и фундаменты. Естественные и искусственные основания. Типы фундаментов, конструктивные схемы и элементы: ленточные, столбчатые, сплошные, свайные.</p> <p>Стены, перекрытия, полы, окна, двери, лестницы, крыши</p>	6
	<p>Практическое занятие № 1.</p> <p>Экскурсия на строительные площадки</p>	2
<p>Тема 2.2. Инженерно-геодезические опорные сети.</p> <p>Устройство специальных инженерно-геодезических</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Здания. Конструктивные элементы здания. Классификация зданий.</p> <p>Линейные сооружения. Автодороги.</p> <p>Содержание учебного материала:</p> <p>Назначение, виды и особенности построения опорных сетей. Триангуляционные, полигонометрические, линейно-угловые и трилатерационные сети.</p> <p>Геодезическая строительная сетка.</p>	4

приборов	<p>Высотные опорные сети. Знаки для закрепления геодезических пунктов на территории городов и промышленных площадках. Привязка полигонометрических ходов к стенным знакам.</p> <p>Практическое занятие № 2. Привязка полигонометрических ходов к стенным знакам. Создание геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства. Вычисление элементов редукции для пунктов строительной сетки. Выполнение поверок и юстировок специальных геодезических приборов. Выполнение измерений специальными геодезическими приборами.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: Строительная координатная сетка. Привязка полигонометрического хода к стенным знакам.</p>	10
	Содержание учебного материала: Геодезическая подготовка проекта. Графический, графо - аналитический, аналитический способы геодезической подготовки проекта. Элементы разбивочных работ. Построение на местности проектного угла двумя способами, проектной линии. Вынос в натуру проектной отметки и плоскости проектного уклона. Способы разбивочных работ. Способы полярных координат, угловой и линейной засечкой, способ створов, способ проектного полигона.	4
	<p>Практическое занятие № 3. Вычисление элементов разбивки. Выполнение инженерно-геодезических работ по переносу проекта в натуру. Построение проектного угла, линии, плоскости, вынос проектной отметки.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся: Аналитический способ геодезической подготовки проекта. Проектирование на местности проектной наклонной плоскости. Способы разбивочных работ. Вычисление элементов разбивки аналитическим и графоаналитическим способами.</p>	8
Тема 2.4. Геодезические работы при строительстве инженерных сооружений	<p>Содержание учебного материала: Геодезические работы при производстве нулевого цикла. Оси сооружения. Принцип, порядок и точность выноса в натуру осей сооружения. Закрепление осей. Контрольные измерения. Исполнительная документация. Обноска здания. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ. Построение планово-высотной основы на монтажном горизонте. Требования к точности монтажных работ. Геодезическая</p>	4

	<p>подготовка к строительно-монтажным работам.</p> <p>Плановая установка и выверка конструкций, технологического оборудования: струнным, струнно-оптическим, коллиматорным, автоколлиматорным способами.</p> <p>Высотная установка и выверка конструкций технического оборудования методами: геометрического, гидростатического нивелирования, боковое нивелирования, наклонным лучом теодолита, микронивелированием.</p>	
	<p>Практические занятия № 4.</p> <p>Выверка конструкций по вертикали и в вертикальной плоскости.</p> <p>Контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ.</p> <p>Выверка конструкций по высоте.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Перенесение сетей сооружения на монтажные горизонты.</p> <p>Методы установки конструкций по высоте.</p>	8
	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Вертикальная планировка городской территории. Понятие о вертикальной планировке, ее виды. Элементы вертикальной планировки. Методы вертикальной планировки: профилей, проектных (красных) горизонталей, графоаналитический. Проект вертикальной планировки. Составление проектов вертикальной планировки улиц, внутридворовых территорий. Подсчет объема земляных работ.</p>	4
	<p>Практическое занятие № 5.</p> <p>Проект вертикальной планировки улиц (методом профилей).</p> <p>Составление картограмм земляных работ.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Вертикальная планировка строительной площадки.</p> <p>Содержание учебного материала:</p> <p>Подземные коммуникации города.</p> <p>Водопровод, теплопровод, газопровод, канализация, кабельные сети, коллекторы.</p> <p>Технические характеристики инженерных сетей.</p> <p>Геодезическое обеспечение строительства подземных коммуникаций. Разбивка трассы подземной коммуникации и закрепление ее на местности. Геодезические работы при укладке труб в траншею с заданным уклоном при помощи нивелира и визирок.</p> <p>Практическое занятие № 6.</p> <p>Съемка подземных коммуникаций.</p> <p>Расчет и укладка труб в траншею по заданному уклону.</p>	10

	Самостоятельная работа обучающихся: Подземные коммуникации.	4
Тема 2.7. Геодезические работы при строительстве тоннелей.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Общие сведения о тоннелях. Виды тоннелей. Способы сооружения тоннелей. Габариты и формы тоннелей. Способы проектирования трассы тоннеля, элементы трассы. Геодезические работы при проектировании и строительстве тоннелей.</p> <p>Планово-высотное обоснование на поверхности земли. Виды сбоек. Расчет точности создания геодезического планово-высотного обоснования при заданной величине несбойки.</p> <p>Плановое обоснование: тоннельная триангуляция, основная и подходная полигонометрия.</p> <p>Технические характеристики геодезических плановых сетей.</p> <p>Высотное обоснование: нивелирование 2 и 3 классов. Технические характеристики геодезических высотных сетей.</p> <p>Ориентирование подземных выработок.</p> <p>Понятие подземных выработок. Способы ориентирования, их точность: створа двух отвесов, соединительного треугольника, двух шахт.</p> <p>Подземное планово-высотное обоснование.</p> <p>Плановое обоснование: подземная полигонометрия, технические характеристики полигонометрических ходов. Высотное обоснование: геометрическое нивелирование.</p> <p>Технические характеристики нивелирных ходов.</p>	4
	Практическое занятие № 7. Ориентирование подземной выработки способом двух отвесов. Ориентирование способом соединительного треугольника. Ориентирование подземных выработок способом двух шахт.	4
	Самостоятельная работа обучающихся: Подземные сооружения.	4
Тема 2.8. Геодезические работы при строительстве гидротехнических сооружений	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Общие сведения о гидротехнических сооружениях.</p> <p>Виды гидротехнических сооружений, основные сооружения гидроузла: плотина, машзал, каналы, шлюзы. Методы возведения гидроузлов.</p> <p>Геодезическое обеспечение для строительства гидроузла. Плановое обоснование: гидротехническая триангуляция, технические характеристики сети. Высотное обоснование: нивелирование 2,3,4 класса. Технические характеристики нивелирных ходов. Геодезические работы при строительстве гидроузла.</p>	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Гидротехнические сооружения.	4

Тема 2.9. Геодезические работы при строительстве дорог и мостов	Содержание учебного материала: Восстановление дорожной трассы и разбивка кривых. Разбивка земляного полотна дороги. Разбивка верхнего строения дороги. Построение мостовой разбивочной основы. Разбивочные работы при возведении опор и пролетных строений моста.	2
	Практическое занятие № 8. Выполнение разбивки кривых. Проектирование мостовой триангуляции с оценкой точности.	
Тема 2.10. Геодезическое обеспечение строительства линий электропередач, связи	Содержание учебного материала: Выбор трассы линии электропередач (ЛЭП). Разбивка ЛЭП. Геодезические работы при строительстве линий связи.	2
	Практическое занятие № 9. Вычисление разбивочных элементов для выноса опор.	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Геодезические работы при строительстве магистральных ЛЭП.	4
Тема 2.11. Геодезические работы при строительстве магистральных трубопроводов	Содержание учебного материала: Разбивочные работы при строительстве магистральных трубопроводов.	2
Тема 2.12. Исполнительные съемки.	Содержание учебного материала: Назначение и методы исполнительных съемок Исполнительные съемки в строительстве. Составление исполнительных съемок генеральных планов.	2
	Практическое занятие № 10. Выполнение крупномасштабных топографических съемок территорий, исполнительных съемок и обмерных работ.	2
	Самостоятельная работа обучающихся: Исполнительные съемки.	6
	Консультации	2
МДК.04.03 « Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений»		132
Раздел 3. Геодезическое сопровождение эксплуатации зданий и инженерных сооружений		

Тема 3.1. Обследование и мониторинг технического состояния зданий и сооружений	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Введение. Виды инженерных сооружений.</p> <p>Стадии жизненного цикла строительного объекта (инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос). Здания и сооружения.</p> <p>Терминология и классификация (по назначению, по конструкции и материалу стен, по способу устройства, по высоте и т.д.). Градостроительный кодекс РФ. Уникальные объекты.</p> <p>Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений.</p> <p>Обследование технического состояния зданий и сооружений.</p> <p>Нормативное, работоспособное, ограниченно-работоспособное, аварийное техническое состояние зданий и сооружений. Объекты исследования при обследовании зданий и сооружений. Мониторинг технического состояния зданий и сооружений.</p>	10
	<p>Практическое занятие №1.</p> <p>Выполнение геодезических обследований зданий и сооружений.</p> <p>Мониторинг технического состояния зданий и сооружений.</p>	12
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Градостроительный кодекс РФ. Уникальные объекты.</p> <p>Комплексное обследование технического состояния зданий и сооружений.</p> <p>Обследование технического состояния зданий и сооружений.</p>	8
Тема 3.2. Виды деформаций зданий и сооружений.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Общие сведения о деформации. Причины деформации сооружений. Организация работ по наблюдению за деформациями сооружений, их цикличность, точность. Конструкции геодезических знаков, применяемые при наблюдении деформаций сооружений.</p> <p>Практическое занятие №2.</p> <p>Проект планово — высотного геодезического обоснования для геодезических наблюдений за деформациями зданий и инженерных сооружений</p> <p>Составление графика осадки сооружения по результатам наблюдений.</p> <p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Причины деформации сооружений.</p> <p>Конструкции геодезических знаков, применяемые при наблюдении деформаций сооружений.</p>	10
Тема 3.3. Методы их учета деформаций зданий и сооружений.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Геодезические методы определения деформации сооружений. Способы наблюдения за сдвигом сооружений.</p>	10

	<p>Способы наблюдения за осадками сооружений. Варианты реализации обмерных работ. Состав обмерно-фиксационной документации. Наблюдения за креном сооружений. Наблюдение за осадками. Способы наблюдений: высокоточное геометрическое нивелирование, гидростатическое нивелирование, микронивелирование. Отчетная документация. Наблюдения за горизонтальными смещениями сооружений. Способы наблюдений: линейно-угловые построения, створный. Наблюдение за кренами башенных сооружений. Способы наблюдений: координат, вертикального проектирования, горизонтальных углов, высокоточного нивелирования.</p>	
	<p>Практическое занятие №3. Определение величины нестворности способом малого угла. Ведение геодезических наблюдений за деформациями зданий и инженерных сооружений. Определение крена.</p>	12
	<p>Самостоятельная работа обучающихся: Способы определения осадки сооружения. Способы определения сдвига сооружения. Способы определения крена сооружения.</p>	8
<p>Тема 3.4. Современные технологии наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений и изучения опасных геодинамических процессов</p>	<p>Содержание учебного материала: Нормативная документация. Геометрическое нивелирование, тригонометрическое нивелирование, гидростатическое нивелирование при учете деформаций зданий и сооружений современными приборами. Использование ГНСС-приемников при учете деформаций зданий и сооружений. Инструментальные наблюдения при учете деформаций зданий и сооружений. Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами роботизированных тахеометров. Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами наземных лидаров и цифровой фотограмметрии. Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений средствами радарной интерферометрии</p>	12
	<p>Практическое занятие № 4. Изучение нормативной документации наблюдения за деформациями зданий и инженерных</p>	20

	<p>сооружений</p> <p>Составление графика осадки сооружения по результатам наблюдений</p> <p>Геодезические наблюдения за процессом деформирования зданий и сооружений по средством электронных нивелиров и роботизированных тахеометров.</p>	
	<p>Самостоятельная работа обучающихся:</p> <p>Наблюдения за деформациями зданий и инженерных сооружений современными приборами.</p>	10
	УП.04.01 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений»	144
Вводное занятие (вводный инструктаж)	<p>1. Ознакомление с организацией, штатным расписанием, должностными обязанностями.</p> <p>2. Инструктаж по технике безопасности, охране труда.</p> <p>3. Ознакомление с нормативными документами.</p> <p>4 Получение геодезического оборудования.</p>	4
Тема 1.1 Получение и обработка инженерно- геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации.	<p>Проектирование и предрасчет точности создания планового и высотного обоснования для обеспечения работ на строительной площадке.</p> <p>Точность определения планово-высотного положения и условия закрепления пунктов геодезической основы. Средняя квадратическая ошибка взаимного положения точек. Способы определения координат и высот. Виды и методы заложения пунктов планово-высотного обоснования.</p>	24
	<p>Создание плана участка строительной площадки в масштабе 1:1000 по материалам тахеометрической съемки.</p> <p>Общие требования. Маркировка точек съемочной геодезической сети. Определение координат и высот точек съемочной геодезической сети. Оформление оригинала плана и документации. Горизонтальная и высотная съемка застроенных территорий. Съемка подземных и надземных инженерных коммуникаций.</p>	24
	<p>Составление проекта перенесения в натуру объектов строительной площадки.</p> <p>Геодезическая подготовка проекта. Основные разбивочные работы. Разбивка основных осей здания от пунктов строительной сетки. Разбивка основных осей здания с точек полигонометрических или теодолитных ходов. Детальная разбивка осей. Закрепление осей сооружения. Перенесение главных и основных осей. Способы и точность перенесения осей.</p>	24
	<p>Плановая привязка проекта участка строительной площадки.</p> <p>Привязка здания к условиям площадки для застройки.</p>	20
	<p>Горизонтальная планировка строительной площадки под строительство нулевого цикла.</p> <p>Требования к строительной площадке. Проект производства работ. Подготовительные работы</p>	24

	на строительной площадке в период нулевого цикла. Подготовка отчета по практике. Обобщение результатов. Оформление отчета. Защита выполненных работ. Дифференцированный зачет.	24
	ПП.04.01 Производственная практика «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений»	72
Тема 1.1 Разбивочные работы.	1. Способы разбивки. Способ прямоугольных координат. Способ прямой угловой засечки. Способ полярных координат. Способ линейной засечки. Способ проектного полигона. 2. Вычисление элементов разбивки. Проектные углы и расстояния. Координаты точек. Решение прямой и обратной геодезической задачи.	10
Тема 1.2. Создание инженерно-геодезических опорных сетей на строительной площадке.	1. Назначение инженерно-геодезических опорных сетей на стройплощадке. Производство топографических съемок. Составление исполнительной документации. Выполнение разбивочных работ. Наблюдение за осадками и деформациями. 2. Виды инженерно-геодезических опорных сетей. Высотные и плановые сети. Триангуляция. Полягометрия. Опорная межевая сеть (ОМС).	10
Тема 1.3. Плановая и высотная установка строительных конструкций и технического оборудования.	1. Установка колонн по вертикали. Установка фундамента под колонны. Способы монтажа колонн. Нанесение рисок. Строповка колонн. Установка, выверка и временное закрепление колонн. 2. Установка ряда колонн в вертикальной плоскости. Проектные расстояния между рядами. Закрепление осей рядов на стенах зданий. Правильность установки колонн. Приборы для установки колонн. 3. Выверки конструкций струнным методом. Приборы. Принцип работы. Погрешность струнного способа.	10
Тема 1.4. Геодезические работы при строительстве различных Инженерных сооружений.	1. Геодезические работы при строительстве дорог. Документация. Приборы. Этапы работ. Построение разбивочной основы. Закрепление знаками. Контроль. 2. Геодезические работы при строительстве мостов. Контроль монтажа пролетного строения, установка пролетного строения на опорные части, разбивка подформенных площадок на опорах осей и создание геодезической сети. Приборы. 3. Геодезические работы при строительстве тоннелей. Создание на земной поверхности тоннельной триангуляции, линейно-угловой сети полигонометрии. Деформация участка тоннеля. Высоты пунктов подземной полигонометрии	10

	и на поверхности.	
Тема 1.5. Наблюдения за деформациями инженерных сооружений	<p>1. Наблюдение за осадками сооружений. Измерение горизонтальных смещений сооружений. Способы определения величин осадок сооружений. Расположение осадочных марок. График хода осадок.</p> <p>2. Наблюдение за сдвигом сооружений. Способы измерения сдвигов частей зданий и сооружений.</p> <p>3. Наблюдение за креном сооружений. Приборы и способы наблюдения.</p>	10
Тема 1.6. Выполнение полевого трассирования линейных сооружений и вертикальная планировка.	<p>1. Разбивка трассы на пикеты и плюсовые точки. Закрепление и измерение углов. Закрепление точек на трассе. Разбивка пикетажа и измерение длин линий. Поперечники. Плановая привязка трассы. Съёмка полосы местности.</p> <p>2. Составление пикетажного журнала. Правила ведения пикетажного журнала. Абрис. Просчеты. Структура.</p> <p>3. Линейные и угловые измерения по трассе. Геометрическое нивелирование по пикетажу трассы. Нивелирование крутых скатов. Нивелирование поперечников. Горизонтальная круговая кривая. Элементы круговой кривой.</p>	10
Тема 1.7. Выполнение геодезических изыскательских работ.	<p>1. Разбивка площадки на квадраты. Инструменты. Выбор оси пути. Правила разбивки.</p> <p>2. Нивелирование вершин квадратов. Способы нивелирования площади: с одной станции, с нескольких станций. Результаты отсчетов. Дифференцированный зачет.</p>	12
ВСЕГО		672

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Использование активных и интерактивных форм проведения занятий

Для подготовки специалистов среднего звена в образовательном процессе широко используются такие формы проведения занятий как:

- мозговой штурм;
- круглый стол;
- семинар;
- разбор конкретных ситуаций;
- компьютерные симуляции;
- деловые и ролевые игры;
- психологические и иные тренинги;
- групповые дискуссии,
- кейс-задание и др.

Применяются следующие современные образовательные технологии:

- технология сотрудничества;
- технология развития критического мышления;
- проблемного и личностно-ориентированного обучения;
- информационные технологии.

Активные и интерактивные формы проведения занятий, используемые в учебном процессе

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Активный, интерактивный метод
1	Практическое занятие	Применение аналитического способа геодезической подготовки проекта. Проектирование на местности проектной наклонной плоскости.	Круглый стол
2	Практическое занятие	Обсуждения проекта вертикальной планировки улиц (методом профилей). Составление картограмм земляных работ.	Групповые дискуссии
3	Практическое занятие	Расчет и укладка труб в траншее по заданному уклону.	Кейс-задание и др.
4	Практическое занятие	Проектирование мостовой триангуляции с оценкой точности.	Групповые дискуссии
5	Практическое занятие	Создание изыскательских планов.	Круглый стол
6	Практическое занятие	Определение объема земляных работ по продольному профилю.	Кейс-задание и др.
7	Практическое занятие	Подсчет объемов земляных работ и обсуждение трудоемкости их выполнения	Групповые дискуссии
8	Практическое занятие	Подсчет объемов бетонных работ и обсуждение трудоемкости их выполнения	Групповые дискуссии

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об электронных полнотекстовых ресурсах, доступ к которым обеспечивается на основании прямых договоров

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС			
2024-2025	1.	Контракт № 656/ДУ от 30.12.2022. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2023 – 21.12.2023
	2.	Контракт № 411/ДУ от 10.10.2022. (ЭБС «Лань»)	12.10.2022 – 11.10.2023
	3.	Лицензионный контракт № 225/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – ВО)	05.08.2023 – 04.08.2024
	4.	Лицензионный контракт № 62/ДУ от 23.03.2023 (ЭБС НЭБ eLibrary)	01.01.2023 – 31.12.2023
	5.	Лицензионный контракт № 226/ДУ от 25.07.2023 (ЭБС Юрайт – СПО)	05.08.2023 – 04.08.2024
	6.	Контракт № 493/ДУ от 11.11.2022 (Электронные формы учебников для СПО)	11.11.2022 – 11.11.2023
	7.	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 – 28.03.2022 (пролонгация до 28.03.2027)
	8.	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

Обеспеченность учебной литературой при реализации рабочей программы

3.2.1. Основные источники:

1. Бондарева, Э. Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 210 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04248-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471652>

2. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 157 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04929-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472228>

3. Архитектура зданий и строительные конструкции : учебник для среднего профессионального образования / К. О. Ларинова [и др.]; под общей редакцией А. К. Соловьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 490 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10318-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495244> (дата обращения: 25.04.2022).

4. Базавлук, В. А. Основы градостроительства и планировка населенных мест: жилой квартал : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. А. Базавлук, Е. В. Предко. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 90 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13012-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497286> (дата обращения: 25.04.2022).

5. Опарин, С. Г. Здания и сооружения. Архитектурно-строительное проектирование : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Г. Опарин, А. А. Леонтьев. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02359-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491408> (дата обращения: 25.04.2022).

6. Перцик, Е. Н. Территориальное планирование : учебник для среднего профессионального образования / Е. Н. Перцик. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13504-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497614> (дата обращения: 25.04.2022).

7. Макаров, К. Н. Инженерная геодезия : учебник для среднего профессионального образования / К. Н. Макаров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 243 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-89564-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491466> (дата обращения: 25.04.2022).

8. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ : учебник / Авакян В.В.. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 616 с. — ISBN 978-5-9729-0309-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86567.html>

9. Дуюнов, П. К. Инженерная геодезия : учебное пособие для СПО / П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева. — Саратов : Профобразование, 2021. — 102 с. — ISBN 978-5-4488-1224-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106823> (дата обращения: 18.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

10. Левитская, Т. И. Геодезия : учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская ; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021. — 87 с. — ISBN 978-5-4488-1127-2. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104897> (дата обращения: 28.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

11. Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия : учебное пособие для спо / В. И. Стародубцев, Е. Б. Михаленко, Н. Д. Беляев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-8176-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173098> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Азаров, Б. Ф. Геодезическая практика : учебное пособие для спо / Б. Ф. Азаров, И. В. Карелина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 300 с. — ISBN 978-5-8114-9472-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195477> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии : учебное пособие для спо / В. И. Стародубцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-9099-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184177> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Авакян В. В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ Учебник : ВО - Бакалавриат / В. В. Авакян .— 3 .— Москва : Инфра-Инженерия, 2019 .— 616 с. [ЭИ]—<URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=346677>> .

15. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства: [электронный ресурс] :/ Б. Ф. Белецкий .— Москва : "Издательство: Лань", 2022 . [ЭИ] —<URL:<https://e.lanbook.com/book/210734>> .

16. Дьяков, Б. Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник для СПО / Б. Н. Дьяков, А. А. Кузин, В. А. Вальков ; Дьяков Б. Н., Вальков В. А. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023 . — 296 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки . — ISBN 978-5-507-45566-9 . — <URL:<https://e.lanbook.com/book/276401>> . — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/276401.jpg>>.
17. Михайлов А. Ю. Геодезическое обеспечение строительства: Учебное пособие / А. Ю. Михайлов . — Вологда : Инфра-Инженерия, 2021 . — 274 с. [ЭИ] — <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=385044>> .
18. Стafeева С. А. Инженерно-геологические исследования строительных площадок [Электронный ресурс] : / Стafeева С. А. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 [ЭИ] — <URL:<https://e.lanbook.com/book/200423>> .
19. Соловей П.И. Геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог и аэродромов [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / П. И. Соловей А. Н. Переварюха, . — Геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации автомобильных дорог и аэродромов, 2032-11-09 . — Электрон. дан. (1 файл) . — Саратов : Профобразование, 2022 . — 148 с. — <URL: <https://profspo.ru/books/125727>
20. Стародубцев В. И. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : учебник для спо / В. И. Стародубцев . — Санкт-Петербург : Лань, 2023 . — 260 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки . — ISBN 978-5-507-47921-4 . — <URL:<https://e.lanbook.com/book/356045>> . — <URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/356045.jpg>> [ЭИ] [ЭБС Лань]
21. Поклад Г.Г. Геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.П. Гриднев ; Г.Г. Поклад . — Геодезия, 2013 . — 544 с. .
22. Поклад Г.Г. Практикум по геодезии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Чучукин ; Н.С. Анненков ; Г.Г. Поклад ; О.В. Есенников ; С.П. Гриднев ; А.Н. Сячинов 2015 . — 488 с. .
23. Стародубцев В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии [Электронный ресурс] : учебное пособие для спо / В. И. Стародубцев . — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024 . — 136 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки . — ISBN 978-5-507-48831-5 . — <URL:<https://e.lanbook.com/book/364790>> .

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>
4. Несмeyнова, Ю. Б. Геодезия : лабораторный практикум / Ю. Б. Несмeyнова. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2015. - 54 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221397> (дата обращения: 25.04.2022). – Режим доступа: по подписке.
5. Азаров Б. Ф. Геодезическая практика / Азаров Б.Ф., Карелина И.В., Мурадова Г.И., Хлебородова Л.И. — Москва : Лань", 2023 [ЭИ] — <URL:<https://e.lanbook.com/book/322526>> .
6. Беляева С. Ю. Расчёт и конструирование несущих элементов каркаса однопролётного здания [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие для СПО / С. Ю. Беляева, Д. Н. Кузнецов . 2019 . — 137 с [ЭИ] — <URL: <https://profspo.ru/books/87275>

7. Буденков Н.А. Геодезическое обеспечение строительства : учебное пособие / О.Г. Щекова ; А.Я. Березин ; Н.А. Буденков . 2011 .— 188 с.
8. Калинин В. М. Обследование и испытание конструкций зданий и сооружений : Среднее профессиональное образование / В. М. Калинин, С. Д. Сокова 2023 .— 336 с [ЭИ] — <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=417054>> .
9. Организация в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование [Электронный ресурс] / А. Д. Кирнев .— 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 .— 528 с. — <URL:<https://e.lanbook.com/book/132258>> .
10. Комков В. А. Техническая эксплуатация зданий и сооружений: Учебник для средних профессионально-технических учебных заведений 2022 .— 288 с [ЭИ] — <URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=379705>> .
11. Оноприенко Н. Н. Инженерные изыскания [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. Н. Оноприенко, А. С. Черныш .— Белгород : 2016 .— 176 с [ЭИ] — <URL:<https://profspo.ru/books/80462>
12. Хаметов Т.И. Инженерно-геодезическое сопровождение строительства и эксплуатации зданий, сооружений [электронный ресурс] : Учебное пособие / Т. И. Хаметов .— Вологда : Инфра-Инженерия, 2021 .— 296 с. — ВО - Бакалавриат .— ISBN 978-5-9729-0659-8 .— URL:<https://znanium.com/catalog/document?id=385024> .

3.2.3. Методические издания

1. Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений [Электронный ресурс] : методические указания по изучению профессионального модуля и организации самостоятельной работы по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост. М. В. Ванеева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 636 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9287.pdf>> .

2. Топографические и геодезические работы при проектировании и строительстве зданий и сооружений [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост. М. В. Ванеева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 666 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9306.pdf>> .

3. Топографические и геодезические работы при эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост. М. В. Ванеева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 656 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9305.pdf>> .

4. Комплекс топографо-геодезических работ при инженерных изысканиях в строительстве [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и

кадастров, Кафедра геодезии ; [сост. М. В. Ванеева] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 666 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9307.pdf>>.

5. Учебная практика. Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост.: М. В. Ванеева, А. А. Черемисинов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 712 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9302.pdf>>.

6. Производственная практика. Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений [Электронный ресурс] : методические указания по освоению дисциплины и самостоятельной работе для обучающихся по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия / Воронежский государственный аграрный университет, Факультет землеустройства и кадастров, Кафедра геодезии ; [сост. А. А. Черемисинов] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 648 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2024 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m9301.pdf>>.

3.2.4. Периодические издания:

1.Геодезия и картография : научно-технический и производственный журнал / учредитель : Главное управление геодезии и картографии .— Москва : Государственный картографический и геодезический центр, 1956- .

2.Геопрофи : научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации / Информационное агентство "ГРОМ" .— Москва : Проспект, 2011 .—

3.Вестник Росреестра : официальное издание / учредители : Федеральная служба государственной регистрации, ФГУП "Федеральный кадастровый центр "Земля" .— Москва : Земля, 2009- .—

4.Землеустройство, кадастр и мониторинг земель : научно-практический ежемесячный журнал / учредитель : Академия общественно-экономических наук .— Москва : Просвещение, 2005- .—

5.Вестник Воронежского государственного аграрного университета : теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т .— Воронеж : ВГАУ, 1998- .—

3.3. Материально-техническое и программное обеспечение

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ

8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Геоинформационная система ArcGIS Workstation	ПК ауд. 16, 18 (К9)
2	Геоинформационная система ObjectLand	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Система автоматизированного проектирования и черчения Autocad	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебные аудитории для проведения учебных занятий. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225
Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228
Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия:	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д,

геодезические приборы (теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры	корп.1. ауд. 120
Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120, 210, 223, 224, 226, 229, 230, 232

Для самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Помещения для самостоятельной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Оценка результатов освоения дисциплины

Компетенции	Основные показатели оценки результата	Формы и методы оценки
ПК 4.1. Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по проведению работ при проектировании и производству геодезических изысканий	Тестирование, устный и письменный опрос. Экспертное наблюдение и оценка практических занятий, а также при выполнении работ на учебной практике. Отзывы по результатам прохождения производственной практики Оценка результатов
ПК 4.2. Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по выполнению подготовки топографического изображения территории будущего строительства	
ПК 4.3. Проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по проведению крупномасштабных топографических съемок, в том числе съемки подземных коммуникаций	
ПК 4.4. Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по проведению полевого и камерального трассирования линейных сооружений, вертикальной планировки	
ПК 4.5. Участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ в строительстве.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по проектированию 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.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по проведению выноса в натуру проектов зданий, инженерных сооружений, проведения обмерных работ и исполнительных съемок, составление исполнительной документации	
ПК 4.7. Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по проведению полевого контроля сохранения проектной геометрии при ведении строительно-монтажных работ	
ПК 4.8. Использовать специальные геодезические приборы и инструменты, включая современные электронные тахеометры и	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по решению задач прикладной геодезии с помощью современных геодезических	

приборы спутниковой навигации, предназначенные для решения задач прикладной геодезии, выполнять их исследование, поверки и юстировку.	приборов и инструментов и выполнять их исследования, поверки и юстировки	
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.	Демонстрация знаний, умений и практического опыта по выполнению наблюдений за деформациями зданий и инженерных сооружений и опасными геодинамическими процессами	

4.2. Условия организации и проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю

Организация и проведение квалификационного экзамена по профессиональному модулю осуществляется в соответствии с положением П ВГАУ 1.6.06 - 2019
ПОЛОЖЕНИЕ

Квалификационный экзамен представляет собой процедуру оценивания результатов освоения обучающимися профессионального модуля (вида профессиональной деятельности) с участием представителей работодателя и, в целом, направлен на оценку овладения квалификацией.

Условием допуска к квалификационному экзамену является успешное освоение обучающимися всех элементов программы профессионального модуля и учебной практики.

Уровень подготовки обучающихся оценивается решением о готовности к выполнению профессиональной деятельности: «вид профессиональной деятельности освоен/не освоен».

При выставлении оценки учитывается роль оцениваемых показателей для выполнения вида профессиональной деятельности, освоение которого проверяется. При отрицательном заключении хотя бы по одному показателю оценки результата освоения профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен». При наличии противоречивых оценок по одному тому же показателю при выполнении разных видов работ, решение принимается в пользу обучающегося.

Экзамен (квалификационный) по ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений» состоит из двух теоретических вопросов и аттестационного испытания - выполнения практического задания. Оценка производится путем сопоставления усвоенных алгоритмов деятельности с заданным эталоном деятельности. На выполнение всех видов заданий отводится 40 мин. (по 10 мин. на теоретические вопросы; 20 мин. на выполнение практического задания).

Формы документов, необходимых для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю представлены в П ВГАУ 1.6.06 - 2019 ПОЛОЖЕНИЕ

4.3. Критерии оценки результатов обучения

4.3.1. Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

4.3.2. Критерии оценки практических заданий

Оценка	Критерии
Зачтено	Практическое задание выполнено верно, в полном объеме, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и демонстрация рациональных способов решения конкретных задач. Обучающийся дает ответы на дополнительные вопросы.
Не зачтено	Практическое задание выполнено, но абсолютно неверно. Допущены существенные ошибки, исправляемые с непосредственной помощью преподавателя.

4.3.3. Критерии оценки промежуточной аттестации

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачёт с оценкой	
«Отлично»	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой практики, показал полные и глубокие знания освоенного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи
«Хорошо»	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой практики, показал твердые знания освоенного материала, логично полно ответил на все вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи
«Удовлетворительно»	Обучающийся выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой практики, показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно»	Обучающийся выполнил не все задания, предусмотренные освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Зачет	
«Зачтено»	выставляется по итогам выполнения практических заданий и демонстрирует знание материала
«Не засчитано»	выставляется, если обучающийся не выполнил практические задания и демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах
Комплексный экзамен	
«Отлично»	Обучающийся показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи профессионального модуля
«Хорошо»	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи профессионального модуля
«Удовлетворительно»	Обучающийся показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

4.4. Оценочные средства для проведения квалификационного экзамена

Примерный перечень вопросов для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю

1. Виды инженерных сооружений.
2. Понятие о зданиях и сооружениях. Классификация сооружений по назначению.
3. Сущность геодезического изыскания.
4. Методы проектирования и производство геодезических изысканий объектов строительства.
5. Виды инженерных изысканий. Состав изыскательских работ по стадиям проектирования. Экологические аспекты изыскательских работ.
6. Основные сведения о геологии и инженерно-геологических изысканиях. Геофизические методы разведки. Геодезические работы при выполнении инженерно-геологических изысканий.
7. Сведения о гидрологии и гидрологических изысканиях
8. Назначение продольного профиля реки, его содержание. Нивелирование уровней воды в реке. Приведение уровня в реке к одному моменту времени
9. Топографо-геодезические работы перед началом строительства: виды и технология выполнения работ, применяемые приборы и инструменты.
10. Разбивочные сети: назначение и классификация. Строительная сетка. Линейно-угловые сети.

11. Геодезическая подоснова для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства.
12. Мостовая триангуляция. Гидротехническая триангуляция. Тоннельная триангуляция. Геодезические сети для линейного строительства.
13. Понятие о геологических работах в строительстве. Состав и организация работ, предшествующих строительству.
14. Состав и содержание, порядок разработки, рассмотрение, согласование и утверждение проектов организации строительства (ПОС) и производства работ (ППР).
15. Общие сведения о критериях технико-экономической оценки ПОС и ППР.
16. Крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций.
17. Геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку.
18. Состав и назначение календарных планов строительства. Исходные данные и методика проектирования календарных планов. Объединение отдельных видов работ в циклы и определение технологической последовательности, совмещения и сроков выполнения.
19. Понятие о методах сетевого планирования. Основные элементы сетевого графика, общие принципы его построения.
20. Назначение, виды и содержание строительных генеральных планов. Исходные данные для проектирования. Принципы, состав и последовательность проектирования строительных генеральных планов.
21. Проектирование и размещение на стройгенпланах временных зданий, сооружений и дорог. Проектирование временного энергоснабжения, водоснабжения, теплоснабжения, обеспечение строительства сжатым воздухом и кислородом.
22. Строительная продукция. Строительные процессы, их структура и классификация. Специальные работы.
23. Объединение общестроительных работ по циклам. Строительные рабочие, их профессии, квалификация и организация труда.
24. Определение понятий: производительность труда, трудоемкость, выработка, норма времени, расценки.
25. Нормативно-техническая документация строительного производства (СНиПы, СНиПы, технологические карты и карты трудовых процессов).
26. Назначение, виды и классификация транспорта в строительстве. Факторы, определяющие выбор транспортных средств. Строительные машины и средства малой механизации. Способы ведения погрузочно-разгрузочных работ на строительной площадке.
27. Геодезический контроль и функции геодезической службы в обеспечении строительно-монтажных работ. Геодезическая разбивочная основа для строительства. Основные разбивочные работы при возведении зданий и сооружений.
28. Детальные разбивочные работы при возведении зданий и сооружений. Геодезические работы при строительно-монтажных работах.
29. Геодезическая подготовка земляных работ.
30. Земляные работы в строительстве. Виды земляных сооружений, требований к ним. Грунты, их строительные свойства и классификация по трудности разработки.
31. Подготовительные и вспомогательные процессы. Подготовка территории строительной площадки, разбивка земляных сооружений на местности. Устойчивость откосов земляных сооружений.

32. Подсчет объемов земляных работ. Основные методы производства земляных работ и разработка грунта при производстве земляных работ.

33. Прикладная геодезия и ее научно-технические и практические задачи. Основные виды инженерно-геодезических работ. Связь прикладной геодезии со смежными дисциплинами.

34. Общие сведения об инженерных сооружениях. Понятие о зданиях и сооружениях.

35. Классификация сооружений по назначению. Промышленные, гражданские, сельскохозяйственные, транспортные, гидротехнические.

36. Классификация сооружений по этажности. Классификация сооружений по конструкции стен. Классификация сооружений по способу возведения. Полносборные, неиндустриальные.

37. Классификация сооружений по долговечности. I, II, III, IV срок службы. Классификация сооружений по степени огнестойкости. Классификация сооружений по классу. Конструктивные схемы сооружений. Классификация инженерных сооружений.

38. Промышленные и гражданские здания.

39. Сооружения топливно-энергетического комплекса АЭС, ТЭС, ГЭС. Сооружения водных путей: водозаборы, водопроводы, каналы, шлюзы, оросительные системы.

40. Дорожные сооружения: автомобильные дороги, железные дороги.

41. Подземные сооружения: тоннели.

42. Линии электропередач: воздушные, кабельные. Магистральные трубопроводы.

43. Конструктивные элементы зданий. Основания и фундаменты. Естественные и искусственные основания. Типы фундаментов, конструктивные схемы и элементы: ленточные, столбчатые, сплошные, свайные. Стены, перекрытия, полы, окна, двери, лестницы, крыши.

44. Геодезическая подготовка проекта. Графический, графо-аналитический, аналитический способы геодезической подготовки проекта.

45. Элементы разбивочных работ. Построение на местности проектного угла двумя способами, проектной линии. Вынос в натуру проектной отметки и плоскости проектного уклона.

46. Способы разбивочных работ. Способы полярных координат, угловой и линейной засечкой, способ створов, способ проектного полигона.

47. Геодезические работы при производстве нулевого цикла. Оси сооружения. Принцип, порядок и точность выноса в натуру осей сооружения. Закрепление осей.

48. Контрольные измерения. Исполнительная документация.

49. Обноска здания. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ.

50. Построение планово-высотной основы на монтажном горизонте. Требования к точности монтажных работ. Геодезическая подготовка к строительно-монтажным работам.

51. Плановая установка и выверка конструкций, технологического оборудования: струнным, струнно-оптическим, коллиматорным, автоколлиматорным способами.

52. Высотная установка и выверка конструкций технического оборудования методами: геометрического, гидростатического нивелирования, боковое нивелирования, наклонным лучом теодолита, микронивелированием.

53. Вертикальная планировка городской территории. Понятие о вертикальной планировке, ее виды. Элементы вертикальной планировки. Методы вертикальной планировки: профилей, проектных (красных) горизонталей, графоаналитический. Проект

вертикальной планировки. Составление проектов вертикальной планировки улиц, внутриквартальных территорий. Подсчет объема земляных работ.

54. Подземные коммуникации города. Водопровод, теплопровод, газопровод, канализация, кабельные сети, коллекторы. Технические характеристики инженерных сетей.

55. Геодезическое обеспечение строительства подземных коммуникаций. Разбивка трассы подземной коммуникации и закрепление ее на местности.

56. Геодезические работы при укладке труб в траншее с заданным уклоном при помощи нивелира и визирок.

57. Общие сведения о тоннелях. Виды тоннелей. Способы сооружения тоннелей. Габариты и формы тоннелей.

58. Способы проектирования трассы тоннеля, элементы трассы. Геодезические работы при проектировании и строительстве тоннелей.

59. Планово-высотное обоснование на поверхности земли. Виды сбоек. Расчет точности создания геодезического планово-высотного обоснования при заданной величине несбойки.

60. Плановое обоснование: тоннельная триангуляция, основная и подходная полигонометрия. Технические характеристики геодезических плановых сетей.

61. Высотное обоснование: нивелирование 2 и 3 классов. Технические характеристики геодезических высотных сетей.

62. Ориентирование подземных выработок. Понятие подземных выработок. Способы ориентирования, их точность: створа двух отвесов, соединительного треугольника, двух шахт.

63. Подземное планово-высотное обоснование. Плановое обоснование: подземная полигонометрия, технические характеристики полигонометрических ходов.

64. Высотное обоснование: геометрическое нивелирование. Технические характеристики нивелирных ходов.

65. Общие сведения о гидротехнических сооружениях. Виды гидротехнических сооружений, основные сооружения гидроузла: плотина, мешал, каналы, шлюзы. Методы возведения гидроузлов.

66. Геодезическое обеспечение для строительства гидроузла. Плановое обоснование: гидротехническая триангуляция, технические характеристики сети.

67. Высотное обоснование: нивелирование 2, 3, 4 класса. Технические характеристики нивелирных ходов. Геодезические работы при строительстве гидроузла.

68. Восстановление дорожной трассы и разбивка кривых. Разбивка земляного полотна дороги. Разбивка верхнего строения дороги.

69. Построение мостовой разбивочной основы. Разбивочные работы при возведении опор и пролетных строений моста.

70. Геодезическое обеспечение строительства линий электропередач, связи. Геодезические работы при строительстве магистральных трубопроводов.

71. Назначение и методы исполнительных съемок. Исполнительные съемки в строительстве.

72. Составление исполнительных съемок генеральных планов.

73. Состав мероприятий по обследованию технического состояния зданий и сооружений.

74. Виды технического состояния зданий и сооружений.

75. Характеристика работоспособного технического состояния зданий и сооружений.

76. Объекты исследования при обследовании зданий и сооружений.

77. Понятие мониторинга технического состояния зданий и сооружений.
78. Классы точности геодезических наблюдений за деформациями.
79. Понятие деформации сооружения.
80. Что входит в состав комплексного обследования технического состояния здания или сооружения?
 81. Чем характеризуется нормативное техническое состояние здания или сооружения?
 82. Чем характеризуется работоспособное техническое состояние здания или сооружения?
 83. Чем характеризуется ограниченно-работоспособное техническое состояние здания или сооружения?
 84. Чем характеризуется аварийное техническое состояние здания или сооружения?
 85. Какие объекты исследуются в ходе обследования зданий и сооружений?
 86. Что понимается под горизонтальными перемещениями зданий и сооружений?
 87. Что понимается под осадками и просадками зданий и сооружений?
 88. Какими параметрами характеризуется совместная деформация основания и сооружения (здания)?
 89. Какая отечественная нормативно-методическая документация регламентирует наблюдения за деформациями зданий и сооружений?
 90. Какие классы точности геодезических измерений и соответствующие им погрешности представлены в нормативной документации?
 91. В чем преимущества использования электронных тахеометров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
 92. В чем преимущества использования роботизированных тахеометров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
 93. В чем преимущества использования наземных лидаров при наблюдениях за деформациями зданий и сооружений?
 94. Общие сведения о деформации. Причины деформации сооружений.
 95. Организация работ по наблюдению за деформациями сооружений, их цикличность, точность.
 96. Конструкции геодезических знаков, применяемые при наблюдении деформаций сооружений.
 97. Геодезические методы определения деформации сооружений. Способы наблюдения за сдвигом сооружений.
 98. Способы наблюдения за осадками сооружений.
 99. Наблюдения за креном сооружений.
 100. Методы измерения вертикальных и горизонтальных перемещений по ГОСТ 24846.
 101. Использование ГНСС-приемников при наблюдении за деформациями инженерных сооружений.
 102. Перечень оборудования при инструментальных наблюдениях за деформациями сооружений.
 103. Стадии жизненного цикла здания или сооружения (инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос).
 104. Строительство и его результат.
 105. Здания и сооружения. Определения, отличительные и классификационные признаки.

108. Признаки уникальных объектов капитального строительства по Градостроительному кодексу Российской Федерации.
110. Что такое эксплуатация и безопасная эксплуатация здания или сооружения.
111. Рациональность использования (преимущества и недостатки) геодезических методов для конкретной производственной задачи.
112. Характеристика метода производства ручных обмеров для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.
113. Характеристика метода тахеометрической съемки для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.
114. Характеристика методов прикладной фотограмметрии для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.
115. Характеристика метода лазерного сканирования для сбора пространственной информации при строительстве и эксплуатации зданий и сооружений.
116. Цели и задачи обмерных работ.
117. Варианты реализации обмерных работ.
118. Состав обмерно-фиксационной документации.
119. Масштабный ряд различных обмерных чертежей.
120. Требования к точности и детализации обмерно-фиксационной документации.
121. Нормативно-техническая документация по обмерным работам.
122. Цифровые модели зданий и сооружений.
123. Классификация цифровых моделей зданий и сооружений.
124. Преимущества и недостатки цифровых моделей зданий и сооружений для использования в производственной деятельности.
125. Методы трехмерного цифрового моделирования и их характеристики.
126. Основные особенности информационного моделирования зданий и сооружений (BIM).

Перечень вопросов для проведения квалификационного экзамена по профессиональному модулю разрабатывается и утверждается университетом после предварительного положительного заключения работодателя.

Задачи

Задача 1.

Точка имеет координаты $X=6068,664$; $Y=4331,558$ Рассчитать истинные (действительные) ординаты точек Определить номер и часть (восточная или западная) зоны, в которой находятся указанные точки, и долготу осевого меридиана

Задача 2.

Определите магнитный азимут направления Ам, если его дирекционный угол $\alpha = 150^{\circ}25'$, склонение магнитной стрелки $\delta = -6^{\circ}12'$ и сближение меридианов $u = -2^{\circ}22'$. Дайте схему.

Задача 3

Вычислить приращения ΔX и ΔY линии 1-2, горизонтальное положение которой $D_{1-2} = 100,00$ м, а ее дирекционный угол $\alpha_{1-2} = 30^{\circ}00'$?

Задача 4.

Рассчитать горизонтальное проложение $d = 2211$ м между визирной целью и светодальномером, если превышение $h = 4,53$ м?

Задача 5.

В треугольнике трилатерации светодальномером измерены стороны $S_1=1246,59\text{м}$, $S_2=1359,45\text{м}$ и $S_3=856,42\text{м}$. Определите углы треугольника.

Задача 6.

Рассчитать угол наклона линии, измеренный электронным теодолитом, если отсчеты $КЛ=1^{\circ}55'$, $КП=177^{\circ}58'$

Задача 7.

Определить высоту точки В, если известны превышение $h_{BA}=-6,52\text{м}$ и высота точки $H_A=124,30\text{м}$.

Задача 8.

Определите высотную невязку в нивелирном ходе, опирающемся на два исходных репера, если сумма превышений в ходе $\sum h = -12,582$, а отметки реперов $H_{\text{нач}} = 538,747\text{м}$, $H_{\text{кон}} = 526,158\text{ м}$.

Задача 9.

Определите абсолютную линейную невязку хода f_{abc} , если невязки в приращениях координат $f_x = -0,12\text{м}$, $f_y = +0,16\text{м}$.

Задача 10.

Определите угловую невязку в разомкнутом ходе из 3-х сторон, если сумма измеренных правых по ходу горизонтальных углов $\sum \beta_{\text{изм}} = 510^{\circ}35'$, а дирекционные углы начальной и конечной исходных сторон $\alpha_{\text{нач}} = 102^{\circ}58'$, $\alpha_{\text{кон}} = 312^{\circ}20'$. Дать схему.

Задача 11.

Определите на плане отметку точки М, лежащей между горизонталиями с отметками 120 м и 121 м, если заложение $d=24\text{ мм}$, а отстояние точки М от старшей горизонтали (121м) 6 мм.

Задача 12.

Стороны а и в инженерного объекта, имеющей форму прямоугольника, измерены мерной лентой: $a=120.50\text{ м.}$, $b=110.40\text{ м.}$ Вычислить площадь инженерного объекта в гектарах.

Задача 13.

Найти горизонтальное проложение и дирекционный угол линии АВ, если известны координаты точек: $X_A=1000,00\text{ м}$, $Y_A=2000,00\text{м.}$, $X_B=1500,00\text{м.}$, $Y_B=3000,00\text{м}$

Задача 14.

Определить дирекционный угол стороны α_{3-4} , если дирекционный угол $\alpha_{2-3} = 23^{\circ}42'$, а правый по ходу горизонтальный угол $\beta_3 = 215^{\circ}37'$.

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях