

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Плешаков Владимир Александрович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 23.04.2025 10:58:13  
Уникальный программный ключ:  
cf3461e360a6506475208a5c93ea97a503b072

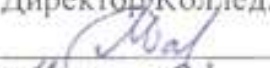
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Директор Колледжа АПТ

 М.А. Савин  
«16» 01 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 С.И. Завалишин  
«16» 01 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.04 ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ГЕОДЕЗИЧЕСКОМУ  
СОПРОВОЖДЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЗДАНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ**

по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия

Барнаул 2025

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 «ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ГЕОДЕЗИЧЕСКОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности СПО 21.02.20 Прикладная геодезия (утвержден приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 26.07.2022 г. № 617) и в соответствии с

- приказом Минобрнауки России, Минпросвещения России от 05.08.2020 № 885/390 «О практической подготовке обучающихся» (в ред. от 18.11.2020 г.);
- приказом Минпросвещения России от 8 ноября 2021 г. № 800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- приказом Минпросвещения России от 05.05.2022г. № 311 «О внесении изменений в приказ Минпросвещения России от 8 ноября 2021 г. № 800 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- приказом Минпросвещения России от 19.01.2023г. № 37 «О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 8 ноября 2021 г. № 800»;
- примерной программой профессионального модуля ПМ.04 «ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО ГЕОДЕЗИЧЕСКОМУ СОПРОВОЖДЕНИЮ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ» (примерной образовательной программы по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия: разработанной ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», Новосибирский техникум геодезии и картографии (НТГиК СГУГиТ) (Утверждено приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-162 от 07.04.2023г.).

Организация-разработчик: ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ

## **СОДЕРЖАНИЕ**

### **1. Общая характеристика рабочей программы профессионального модуля**

1.1. Область применения рабочей программы

1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

1.3. Количество часов на освоение программы профессионального модуля

### **2. Структура и содержание профессионального модуля**

2.1. Структура профессионального модуля

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля

### **3. Условия реализации рабочей программы профессионального модуля**

3.1. Образовательные технологии

3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

3.3. Информационное обеспечение обучения

3.4. Организация образовательного процесса

3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса

### **4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида деятельности)**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

## **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия, входящей в состав укрупненной группы специальностей 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия».

## **1.2. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

**Цель:** В результате изучения профессионального модуля, обучающиеся должны освоить основной вид деятельности (ВД):

**ВД 4.** Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции:

| <b>Код</b> | <b>Наименование общих компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 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 иностранных языках                                                                                                                                                                                 |
| <b>Код</b> | <b>Наименование профессиональных компетенций</b>                                                                                                                                                                                                                    |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                            |
| ПК 4.10 | Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее                                                                     |

В результате овладения указанным видом деятельности обучающийся должен:

***иметь практический опыт:***

- 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;
- установления связи с органом единой системы организации воздушного движения и получение разрешения на использование воздушного пространства;
- дистанционного управления полетом БАС и (или) контроль параметров полета;
- принятия решений о посадке беспилотного воздушного судна, а также о прекращении полета и возвращении на аэродром либо о вынужденной посадке в случае явной угрозы окружающим или безопасности полета беспилотного

воздушного судна;

**уметь:**

- 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;
- осуществлять запуск БАС;
- осуществлять дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета БАС;
- определять пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;
- принимать меры по обеспечению безопасного выполнения полета БАС

**знать:**

- 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;
- летно-технические характеристики беспилотной авиационной системы и влияние на них эксплуатационных факторов;
- порядок планирования полета БАС и построения маршрута полета.

Результатом освоения программы профессионального модуля является достижение обучающимися **личностных** результатов:

ЛР 6 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

ЛР 13 Демонстрирующий готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения в профессиональной деятельности.

ЛР 15 Проявляющий гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем.

ЛР 16 Принимающий основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, применяющий опыт экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях и профессиональной деятельности.

ЛР21 Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда, готовый к освоению новых компетенций и к изменению условий труда.

ЛР 22 Ориентированный на развитие предпринимательских навыков.

### **1.3. Количество часов на освоение профессионального модуля**

Всего часов на освоение программы профессионального модуля – 706 часов.

В том числе:

- на освоение МДК, в том числе курсовая работа (проект) – 418 часов;
- на практическую подготовку – 478 часов, в том числе на учебную практику – 108 часов, производственную – 144 часа;
- на промежуточную аттестацию по МДК, профессиональному модулю: 36 часов;
- самостоятельной работы – 0 часов

## 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. |                                       |                           |                        |                           |          |                  |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|----------|------------------|
|                                                |                                                                                                           |             |                                        | Всего                                    | Обучение по МДК                       |                           |                        |                           | Практики |                  |
|                                                |                                                                                                           |             |                                        |                                          | 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<br>ОК 01- ОК 09 | Раздел 1. Инженерные изыскания в строительстве                                                            | 174         | 86                                     | 174                                      | 86                                    |                           |                        | 18                        |          |                  |
| ОК 01- ОК 09<br>ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.8 | Раздел 2. Инженерно-геодезические работы при проектировании зданий и инженерных сооружений                | 88          | 54                                     | 88                                       | 54                                    |                           |                        |                           |          |                  |
|                                                | Раздел 3. Инженерно-геодезические работы при стороительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений | 98          | 38                                     | 98                                       | 38                                    | 30                        |                        |                           |          |                  |
| ОК 01- ОК 09                                   | Раздел 4. Управление беспилотными авиационными системами                                                  | 76          | 48                                     | 76                                       | 48                                    |                           |                        |                           |          |                  |
| ПК 4.1- ПК 4.9<br>ОК 01- ОК 09                 | Учебная практика                                                                                          | 108         | 108                                    |                                          |                                       |                           |                        |                           | 108      |                  |
|                                                | Производственная практика                                                                                 | 144         | 144                                    |                                          |                                       |                           |                        |                           |          | 144              |
|                                                | Промежуточная аттестация                                                                                  | 18          |                                        |                                          |                                       |                           |                        |                           |          |                  |
|                                                | Всего:                                                                                                    | 706         | 478                                    | 436                                      | 226                                   | 30                        |                        | 18                        | 108      | 144              |

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

| <i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем</i>    | <i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)</i>                                                                                          | <i>Объем часов</i> | <i>Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                               | 3                  | 4                                                                                                     |
| <b>Раздел 1 Инженерные изыскания в строительстве</b>                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>156/86</b>      |                                                                                                       |
| <b>МДК 04.01 Инженерные изыскания в строительстве</b>                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>156/86</b>      |                                                                                                       |
| <b>Тема 1.1. Инженерно-геодезические изыскания для проектирования и строительства линейных сооружений</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                               | <b>68</b>          | ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4<br>ЛР 6,13,15,16,21,22                                                         |
|                                                                                                           | 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.                                      | 4                  |                                                                                                       |
|                                                                                                           | 3. Особенности трассирования железных дорог.                                                                                                                                                                                                    | 2                  |                                                                                                       |
|                                                                                                           | 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 | 4                  |                                                                                                       |
|                                                                                                           | 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.                                                                                                | 4                  |                                                                                                       |
|                                                                                                           | 8. Мостовые переходы. Выбор места и съёмка мостового перехода. Состав                                                                                                                                                                           | 4                  |                                                                                                       |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
|                                                                                             | геодезических работ на этапе изысканий.                                                                                                                                                                                                   |           |                                               |
|                                                                                             | <b>В том числе практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                   | <b>38</b> |                                               |
|                                                                                             | Практическое занятие №1. Камеральное трассирование автомобильной дороги IV категории                                                                                                                                                      | 10        |                                               |
|                                                                                             | Практическое занятие №2. Составление продольного профиля автомобильной дороги IV категории                                                                                                                                                | 8         |                                               |
|                                                                                             | Практическое занятие №3. Проектирование трассы ЛЭП                                                                                                                                                                                        | 10        |                                               |
|                                                                                             | Практическое занятие №4. Камеральное трассирование осушительного канала                                                                                                                                                                   | 10        |                                               |
| <b>Тема 1.2. Инженерно-геодезические изыскания площадок для промышленного строительства</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>18</b> | ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4<br>ЛР 6,13,15,16,21,22 |
|                                                                                             | 1. Выбор площадки для промышленного строительства. Состав и объём инженерных изысканий в зависимости от назначения сооружения и размера территории.                                                                                       | 4         |                                               |
|                                                                                             | 2. Виды топографических съёмок 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         |                                               |
|                                                                                             | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>8</b>  |                                               |
|                                                                                             | Практическое занятие №5. Составление плана земельного участка по результатам нивелирования по квадратам.                                                                                                                                  | 8         |                                               |
| <b>Тема 1.3. Инженерно-геологические изыскания</b>                                          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>18</b> | ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4<br>ЛР 6,13,15,16,21,22 |
|                                                                                             | 1. Инженерно-геологическая классификация горных пород. Виды горных выработок, бурение скважин. Проектирование геологических профилей, расположение горных выработок на площадке, отведённой под строительство.                            | 6         |                                               |
|                                                                                             | 2. Геодезическая привязка геологических выработок. Понятие об инженерно-геологической съёмке, инженерно-геологические карты.                                                                                                              | 4         |                                               |
|                                                                                             | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>8</b>  |                                               |
|                                                                                             | Практическое занятие №6. Составление проекта геодезической привязки геологических выработок.                                                                                                                                              | 8         |                                               |
| <b>Тема 1.4. Инженерно-гидрологические изыскания</b>                                        | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>52</b> | ПК 4.1, ПК 4.3, ПК 4.4<br>ЛР 6,13,15,16,21,22 |
|                                                                                             | 1. Понятие о гидрологии. Водный баланс. Речная система, река и её характеристики. Гидрометрические створы на реке. Водомерные посты, их устройство. Наблюдения на водомерных постах.                                                      | 6         |                                               |
|                                                                                             | 2. Способы измерения скорости течения воды в реке. Промерные работы. Русловые съёмки.                                                                                                                                                     | 2         |                                               |

|                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                |              |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                   | 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. | 6            |                               |
|                                                                                                                                   | 4. Водохранилища. Создание планового и высотного обоснования в зоне водохранилища. Вынос контура водохранилища на местность, точность выноса. Определение площади и объёма водохранилища.      | 6            |                               |
|                                                                                                                                   | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                       | <b>32</b>    |                               |
|                                                                                                                                   | Практическое занятие №7. Определение характеристик реки и отметок урезов воды в заданных точках по карте.                                                                                      | 8            |                               |
|                                                                                                                                   | Практическое занятие №8. Определение расхода воды графоаналитическим и графомеханическим способами.                                                                                            | 8            |                               |
|                                                                                                                                   | Практическое занятие №9. Составление продольного профиля реки по материалам полевых работ.                                                                                                     | 8            |                               |
|                                                                                                                                   | Практическое занятие №10. Определение площади и объёма водохранилища способом горизонтальных сечений по карте.                                                                                 | 8            |                               |
|                                                                                                                                   | <b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>                                                                                                                                                      | <b>18</b>    |                               |
|                                                                                                                                   | <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                   | <b>174</b>   |                               |
| <b>Раздел 2. Инженерно-геодезические работы при проектировании зданий и инженерных сооружений</b>                                 |                                                                                                                                                                                                | <b>88/54</b> |                               |
| <b>МДК 04.02 Инженерно-геодезические работы при проектировании зданий и инженерных сооружений</b>                                 |                                                                                                                                                                                                | <b>88/54</b> |                               |
| <b>Тема 2.1 Назначение и условия технической эксплуатации зданий и сооружений, требующих инженерно-геодезического обеспечения</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                              | <b>14</b>    | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.2 |
|                                                                                                                                   | 1.Классификация строительных объектов – зданий и сооружений. Основные эксплуатационные требования. Основные этапы создания зданий, инженерных сооружений                                       | 4            |                               |
|                                                                                                                                   | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                       | <b>10</b>    |                               |
|                                                                                                                                   | Практическое занятие №1. Изучение строительных чертежей                                                                                                                                        | 10           |                               |
| <b>Тема 2.2 Основы проектирования зданий и инженерных сооружений</b>                                                              | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                              | <b>32</b>    |                               |
|                                                                                                                                   | 1. Назначение проектных работ и требования к их проведению. Стадийность проектных работ. Система нормативных документов в строительстве                                                        | 2            |                               |
|                                                                                                                                   | 2. Состав проекта организации строительства (ПОС) и проекта производства работ (ППР). Генеральные планы - их виды, методы составления                                                          | 2            |                               |
|                                                                                                                                   | 3. Рабочие чертежи и правила их составления. Система осей в строительстве. Геометрическая основа строительства                                                                                 | 4            |                               |
|                                                                                                                                   | 4. Применение систем автоматизированного проектирования при разработке проектов                                                                                                                | 4            |                               |

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                  |              |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------|
|                                                                                                                 | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                         | <b>20</b>    |                               |
|                                                                                                                 | Практическое занятие №2. Автоматизированная разработка проекта генерального плана строительного объекта                                                                                                                          | 20           |                               |
| <b>Тема 2.3. Строительные материалы и конструкции</b>                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>6</b>     | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.2 |
|                                                                                                                 | 1. Классификация строительных материалов. Классификация бетонов и их состав, производство железобетонных изделий. Бетонные и железобетонные конструкции. Каменные материалы и изделия. Кровельные и гидроизоляционные материалы. | 2            |                               |
|                                                                                                                 | 2. Требования по точности геометрических параметров строительных элементов и конструкций, контроль их габаритов                                                                                                                  | 4            |                               |
|                                                                                                                 | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                         |              |                               |
| <b>Тема 2.4. Строительное производство</b>                                                                      | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>36</b>    | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.2 |
|                                                                                                                 | 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                                                                          | 2            |                               |
|                                                                                                                 | 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            |                               |
|                                                                                                                 | <b>В том числе, практических занятий и лабораторных работ</b>                                                                                                                                                                    | <b>24</b>    |                               |
|                                                                                                                 | Практическое занятие 3. Изучение нормативных документов в строительстве                                                                                                                                                          | 8            |                               |
|                                                                                                                 | Практическое занятие 4. Подсчет объемов земляных работ при устройстве котлованов                                                                                                                                                 | 16           |                               |
|                                                                                                                 | <b>Дифференцированный зачет</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>2</b>     |                               |
|                                                                                                                 | <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                     | <b>88</b>    |                               |
| <b>Раздел 3. Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений</b> |                                                                                                                                                                                                                                  | <b>98/38</b> |                               |
| <b>МДК 04.03 Инженерно-геодезические работы при строительстве и эксплуатации зданий и инженерных сооружений</b> |                                                                                                                                                                                                                                  | <b>68/38</b> |                               |
| <b>Тема 3.1. Геодезические работы при вынесении в</b>                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                | <b>17</b>    | ЛР 6,13,15,16,21,22           |
|                                                                                                                 | 1. Разбивочные элементы.                                                                                                                                                                                                         | 1            |                               |

|                                                                      |                                                                                                                                                                                                             |           |                                               |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| <b>натуру характерных точек сооружения</b>                           | Построение горизонтального угла на местности. Построение угла с повышенной точностью. Построение заданной длины на местности. Применяемые приборы.                                                          |           | ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9                        |
|                                                                      | 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. | 1         |                                               |
|                                                                      | 3. Способы геодезических разбивочных работ. Способ полярных координат. Способ прямой угловой засечки. Анализ источников ошибок. Точность.                                                                   | 1         |                                               |
|                                                                      | 4. Способы засечек: линейная засечка, створная засечка, створно-линейная засечка. Анализ источников ошибок. Точность.                                                                                       | 1         |                                               |
|                                                                      | 5. Способ прямоугольных координат. Анализ источников ошибок. Точность.                                                                                                                                      | 1         |                                               |
|                                                                      | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                    | <b>6</b>  |                                               |
|                                                                      | Практическое занятие №1. Построение на местности горизонтального угла заданной величины приближенным способом. Построение на местности горизонтальной линии заданной длины.                                 | 2         |                                               |
|                                                                      | Практическое занятие №2. Вынос на местности точки с проектной отметкой.                                                                                                                                     | 2         |                                               |
|                                                                      | Практическое занятие №3. Расчет необходимых элементов для выноса в натуру точки различными способами: полярных координат, угловой и линейной засечкой, способом прямоугольных координат.                    | 2         |                                               |
| <b>Тема 3.2. Геодезические сети специального назначения</b>          | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                           | <b>9</b>  | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9 |
|                                                                      | 1. Характеристика геодезической основы разбивочных работ. Плановые сети. Высотные сети. Городские геодезические сети сгущения. Методы создания. Проектирование. Применяемые приборы. Закрепление пунктов.   | 1         |                                               |
|                                                                      | 2. Характеристика строительной сетки. Форма. Размеры, система координат. Создание строительной сетки способом редуцирования.                                                                                | 1         |                                               |
|                                                                      | 3. Перевычисление координат пунктов строительной сетки из одной плоской прямоугольной системы координат в другую.                                                                                           | 1         |                                               |
|                                                                      | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                    | <b>6</b>  |                                               |
|                                                                      | Практическое занятие №4. Редуцирование пунктов строительной сетки.                                                                                                                                          | 2         |                                               |
|                                                                      | Практическое занятие №5. Перевычисление координат пунктов из одной системы координат в другую и обратно.                                                                                                    | 4         |                                               |
| <b>Тема 3.3. Геодезические работы при строительстве промышленных</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                           | <b>14</b> | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9 |
|                                                                      | 1. Виды промышленных сооружений. Оси сооружений. Этапы разбивки.                                                                                                                                            | 1         |                                               |
|                                                                      | 2. Основные разбивочные работы. Закрепление основных осей сооружений.                                                                                                                                       | 1         |                                               |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                               |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|
| <b>сооружений</b>                                                            | Контрольные измерения. Исполнительная документация.                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                               |
|                                                                              | 3. Детальная разбивка. Назначение и построение обноски. Виды обноски, ее свойства. Вынос деталей осей на обноску                                                                                                                                                                                    | 1        |                                               |
|                                                                              | 4. Этапы строительства промышленного сооружения. Проектирование контуров котлована. Геодезические работы при устройстве и монтаже фундаментов.                                                                                                                                                      | 1        |                                               |
|                                                                              | 5. Геодезические работы при монтаже строительных конструкций. Построение плановой и высотной основы на исходном и монтажном горизонте.                                                                                                                                                              | 1        |                                               |
|                                                                              | 6. Плановая установка сборных конструкций и технологического оборудования.<br>Способы выверки планового положения сборных конструкций. Боковое нивелирование.<br>Высотная установка сборных конструкций и технологического оборудования.<br>Способы выверки высотного положения сборных конструкций | 1        |                                               |
|                                                                              | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>8</b> |                                               |
|                                                                              | Практическое занятие №6. Вынос и закрепление основных осей сооружения.                                                                                                                                                                                                                              | 4        |                                               |
|                                                                              | Практическое занятие №7. Выверка оборудования в плане. По высоте, по вертикали.                                                                                                                                                                                                                     | 4        |                                               |
| <b>Тема 3.4. Геодезические работы при строительстве подземных сооружений</b> | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>8</b> | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9 |
|                                                                              | 1. Виды подземных сооружений.<br>Виды тоннелей, способы их сооружения. Габариты и формы поперечных сечений.                                                                                                                                                                                         | 1        |                                               |
|                                                                              | 3. Плановое обоснование на дневной поверхности при строительстве тоннелей метрополитена.<br>Высотное обоснование на дневной поверхности при строительстве тоннелей метрополитена.                                                                                                                   | 1        |                                               |
|                                                                              | 4. Понятие о способах ориентирования подземных выработок. Способ створа двух отвесов.                                                                                                                                                                                                               | 1        |                                               |
|                                                                              | 4. Подземное плановое и высотное обоснование.                                                                                                                                                                                                                                                       | 1        |                                               |
|                                                                              | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>4</b> |                                               |
|                                                                              | Практическое занятие №8. Составление проекта планового и высотного обоснования для сооружения тоннеля длиной 1 км.                                                                                                                                                                                  | 4        |                                               |
|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                               |
| <b>Тема 3.5. Геодезические приборы при наблюдениях</b>                       | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>8</b> | ЛР 6,13,15,16,21,22                           |
|                                                                              | 1. Общие сведения о деформациях сооружений. Вертикальные смещения                                                                                                                                                                                                                                   | 1        |                                               |

|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------|
| за деформациями<br>промышленных<br>сооружений                                          | (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.                                                                                 |          | ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9                        |
|                                                                                        | 2. Геодезические методы наблюдения за осадками: геометрическое высокоточное нивелирование, микронивелирование. Применяемые приборы. Математическая обработка и графическая интерпретация результатов наблюдений за осадками.                                                                   | 1        |                                               |
|                                                                                        | 4. 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. | 1        |                                               |
|                                                                                        | 7. Причины возникновения кренов. Способы определения кренов: способ координат, способ вертикальных углов. Примерные приборы.                                                                                                                                                                   | 1        |                                               |
|                                                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                               |
|                                                                                        | Практическое занятие №9. Обработка результатов наблюдений за осадками фундамента здания.                                                                                                                                                                                                       | 2        |                                               |
|                                                                                        | Практическое занятие №10. Составление графика горизонтальных смещений.                                                                                                                                                                                                                         | 2        |                                               |
| Тема 3.6. Геодезические<br>работы при изучении<br>опасных геодинамических<br>процессов | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>4</b> |                                               |
|                                                                                        | 1. Общие сведения о сдвигении горных пород и поверхности под влиянием горных разработок. Наблюдения за смещениями горных пород                                                                                                                                                                 | 2        | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9 |
|                                                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>2</b> |                                               |
|                                                                                        | Практическая занятие №11. Обработка результатов мониторинга деформаций на геодинамическом полигоне.                                                                                                                                                                                            | 2        |                                               |
| Тема 3.7. Обмерные<br>работы                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>6</b> |                                               |
|                                                                                        | 1. Методы обмеров архитектурных сооружений. Виды обмерных чертежей. Краткий обзор возможностей современного геодезического оборудования.                                                                                                                                                       | 2        | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9 |
|                                                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                               |
|                                                                                        | Практическое занятие №12. Составление обмерного чертежа.                                                                                                                                                                                                                                       | 4        |                                               |
| Тема 3.8. Исполнительная<br>съемка завершеного<br>строительного объекта                | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>6</b> |                                               |
|                                                                                        | 1. Назначение и точность исполнительных съемок. Геодезическая основа.                                                                                                                                                                                                                          | 1        | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9 |
|                                                                                        | 2. Составление исполнительных планов, особенности, оформление планов.                                                                                                                                                                                                                          | 1        |                                               |
|                                                                                        | <b>В том числе, практических занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>4</b> |                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |           |                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практическое занятие №13. Составление исполнительного плана.                                                                                            | 4         |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>                                                                                              | 2         |                                               |
| <b>Обязательный курсовой проект (работа)</b><br><u>Тематика курсовых проектов (работ)</u><br>1. Проектирование планового разбивочного обоснования на промышленной площадке с использованием технологий CREDO. Учебная карта У-33-65-А-а (КВАТЕРЫ) масштаба 1:25000.<br>2. Проектирование планового разбивочного обоснования на промышленной площадке с использованием технологий CREDO. Учебная карта У-32-62-Г-а (ПРИСЛИХ) масштаба 1:25000.<br>3. Проектирование планового разбивочного обоснования на промышленной площадке с использованием технологий CREDO. Учебная карта У-32-62-Г-а (ХОПСТЕН) масштаба 1:25000. |                                                                                                                                                         |           | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9 |
| <u>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</u><br>1. Планирование выполнения курсовой работы<br>2. Определение задач работы<br>3. Изучение литературных источников<br>4. Проведение предпроектного исследования<br>5. Формирование необходимых ведомостей и схем<br>6. Заполнение текстового шаблона курсовой работы данными в соответствии с темой<br>7. Написание заключения                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                         | 30        | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.9 |
| <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                         | <b>98</b> |                                               |
| <b>МДК 04.03 Управление беспилотными авиационными системами</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |           |                                               |
| <b>Тема 4.1.</b> Оборудование комплекса БАС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                       | 4/0       |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Состав комплекса беспилотной авиационной системы. Основы аэродинамики БВС разного типа. Основные технические характеристики БВС.                        | 4         | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.10, ПК 4.7        |
| <b>Тема 4.2.</b><br>Использование наземной станции управления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Содержание</b>                                                                                                                                       | 4/2       |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Программы для управления БВС. Правила работы и настройки программ для БВС разного типа.                                                                 | 4         | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.10, ПК 4.7        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 1. «Правила работы и настройки программ для БВС разного типа»                                                                    | 2         |                                               |
| <b>Тема 4.3.</b><br>Принципы управления БВС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Содержание</b>                                                                                                                                       | 2/42      |                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Тренировка выполнения полетов на симуляторе ручного режима управления. Тренировочные полеты в защищенном пространстве. Тренировочные полеты на полигоне | 2         | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.10, ПК 4.7        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практическое занятие № 2. «Тренировка выполнения полетов на симуляторе ручного режима управления»                                                       | 6         |                                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | Практическое занятие № 3. «Тренировочные полеты в защищенном пространстве»                                                                                                                                                                    | 6                  |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                              | Практическое занятие № 4. «Тренировочные полеты на полигоне»                                                                                                                                                                                  | 30                 |                                              |
| <b>Тема 4.4.</b><br>Подвесное оборудование БВС. Полезная нагрузка БВС                                                                                                                                                                                                        | <b>Содержание</b><br>Виды полезной нагрузки. Оборудование для аэрофотосъемки. Полезная нагрузка сельскохозяйственного назначения                                                                                                              | 2/0<br>2           | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.10, ПК 4.7       |
| <b>Тема 4.5.</b><br>Основы аэрометеорологии и аэронавигации                                                                                                                                                                                                                  | <b>Содержание</b><br>Анализ метеорологической, орнитологической и аэронавигационной обстановки при производстве работ                                                                                                                         | 2/0<br>2           | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.10, ПК 4.7       |
| <b>Тема 4.6.</b><br>Основы работы с результатами аэросъемки                                                                                                                                                                                                                  | <b>Содержание</b><br>Обработка аэрофотоснимков, построение цифровой модели и ортофотоплана<br>Практическое занятие № 5. «Обработка аэрофотоснимков»<br>Практическое занятие № 6. «Построение цифровой модели и ортофотоплана»                 | 4/2<br>4<br>1<br>1 |                                              |
| <b>Тема 4.7.</b><br>Правовые основы использования БВС в Российской Федерации                                                                                                                                                                                                 | <b>Содержание</b><br>Правила использования воздушного пространства в соответствии с законодательством Российской Федерации. Правила и порядок оформления разрешения на полеты.<br>Практическое занятие № 7. «Оформление разрешения на полеты» | 4/2<br>4<br>2      | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ПК 4.10, ПК 4.7       |
| <b>Тема 4.8.</b><br>Использование БВС при производстве сельскохозяйственных работ                                                                                                                                                                                            | <b>Содержание</b><br>Виды полезной нагрузки сельскохозяйственного назначения. Принципы работы и использования                                                                                                                                 | 4/0<br>4           |                                              |
| <b>Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                               | 2                  |                                              |
| <b>Учебная практика</b><br><u>Виды работ:</u><br>1. Камеральная обработка результатов измерений планово-высотного обоснования в программе CREDO DAT.<br>2. Камеральная обработка результатов измерений топографической съемки и составление плана в программе CREDO ТОПОПЛАН |                                                                                                                                                                                                                                               | 108                | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ОК 01- ОК 09, ПК 4.10 |
| <b>Производственная практика (концентрированная практика)</b><br><u>Виды работ:</u><br>1. Выполнение поверок, юстировок и эксплуатация специальных геодезических приборов и инструментов, предназначенных для решения задач инженерной геодезии.                             |                                                                                                                                                                                                                                               | 144                | ЛР 6,13,15,16,21,22<br>ОК 01- ОК 09, ПК 4.10 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |            |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--|
| <p>2. Выполнение крупномасштабных топографических съемок территорий, съемок подземных коммуникаций, исполнительных съемок и обмерных работ.</p> <p>3. Выполнение геодезических изысканий, создание изыскательских планов и оформление исполнительной документации.</p> <p>4. Выполнение инженерно-геодезических работ по перенесению проектов в натуру.</p> <p>5. Контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ.</p> <p>6. Ведение геодезических наблюдений за деформациями зданий и инженерных сооружений.</p> <p>7. Создание геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства.</p> |            |  |
| <b>Промежуточная аттестация (экзамен по профессиональному модулю)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>18</b>  |  |
| <b>Всего</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>706</b> |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1 Образовательные технологии**

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы и дающие наиболее эффективные результаты освоения профессионального модуля:

- информационно-коммуникационные технологии;
- проектно-исследовательской деятельности,
- технологии проблемного и личностно-ориентированного обучения, учитывающие индивидуальные способности обучающихся и ориентированных на организацию самостоятельной познавательной, мыслительной и творческой деятельности.

#### **3.2. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории «Прикладной геодезии и автоматизированных технологий в геодезическом производстве», лаборатории «Электронных геодезических средств измерений и спутниковых технологий», лаборатории «Геодезии и математической обработки геодезических измерений», оснащенных оборудованием для выполнения всех видов практических занятий.

Оборудование учебных лабораторий:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- доска.

Технические средства обучения:

экран, проектор, компьютер с выходом в сеть Интернет; наглядно-раздаточный и учебно-практический материал.

Базы практики должны быть оснащены оборудованием для выполнения программы практической подготовки по профессиональному модулю ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений».

#### **3.3. Информационное обеспечение обучения**

**Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

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, 2022. — 210 с. — (Профессиональное образование).
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).

Дополнительные источники:

1. Научная электронная библиотека «eLibrary». (Режим доступа): URL: <https://elibrary.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «Лань». (Режим доступа): URL: <https://e.lanbook.com>

3. Электронно-библиотечная система «Знаниум». (Режим доступа): URL: <https://znanium.com/>

#### Основные электронные издания

1. Дуюнов, П.К. Инженерная геодезия: учебное пособие для СПО / П. К. Дуюнов, О. Н. Поздышева. — Саратов: Профобразование, 2021. — 102 с.

2. Левитская, Т.И. Геодезия: учебное пособие для СПО / Т. И. Левитская; под редакцией Э. Д. Кузнецова. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2021.

### **3.4. Организация образовательного процесса**

Образовательный процесс по профессиональному модулю ПМ.04 осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом и календарным учебным графиком по специальности 21.02.20 Прикладная геодезия.

### **3.5. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю профессионального модуля ПМ.04 «Проведение работ по геодезическому сопровождению строительства и эксплуатации зданий и инженерных сооружений». Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по повышению квалификации, в том числе стажировки, в соответствующих профильных организациях не реже одного раза в три года.

## **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

| <b>Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля</b>    | <b>Критерии оценки</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Методы оценки</b>                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 4.1. Выполнять проектирование и производство геодезических изысканий объектов строительства | <ul style="list-style-type: none"><li>– правильность проектирования геодезической привязки геологических выработок;</li><li>– точность и качество определения характеристик реки и отметок урезов воды в заданных точках по карте;</li><li>– точность и качество определения расхода воды графоаналитическим и графомеханическим способами;</li><li>– правильность составления продольного профиля реки по материалам полевых работ;</li><li>- точность и качество определения площади и объёма водохранилища способом горизонтальных сечений по карте</li></ul> | Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ПК 4.2.<br/>Выполнять подготовку геодезической подосновы для проектирования и разработки генеральных планов объектов строительства</p>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность и точность подсчета объемов земляных работ при устройстве котлованов;</li> <li>– правильность составления плана организации рельефа по проездам;</li> <li>– правильность расчёта проектных горизонталей и нанесения проектных горизонталей на план;</li> <li>– точность определения объемов земляных работ при вертикальной планировке;</li> <li>– уровень владения специализированным программным обеспечением</li> </ul>                                                                                                              | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю</p> |
| <p>ПК 4.3. Проводить крупномасштабные топографические съемки для создания изыскательских планов, в том числе съемку подземных коммуникаций</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– точность и качество составления плана земельного участка по результатам нивелирования по квадратам;</li> <li>– правильность и точность расчетов при укладке трубы по заданному уклону</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю</p> |
| <p>ПК 4.4. Выполнять геодезические изыскательские работы, полевое и камеральное трассирование линейных сооружений, вертикальную планировку</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильное камеральное трассирование автомобильной дороги IV категории;</li> <li>– правильное составление продольного профиля автомобильной дороги IV категории;</li> <li>– правильное проектирование трассы ЛЭП;</li> <li>– правильное камеральное трассирование осушительного канала;</li> <li>– правильное составление плана организации рельефа по проездам;</li> <li>– точность и качество расчёта проектных горизонталей;</li> <li>– правильность нанесения проектных горизонталей на план;</li> <li>– точность определения объемов</li> </ul> | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                   | <p>земляных работ при вертикальной планировке;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень владения специализированным программным обеспечением для определения объемов земляных работ при вертикальной планировке</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                    |
| <p>ПК 4.5. Участвовать в разработке и осуществлении проектов производства геодезических работ в строительстве</p>                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– умение читать строительные чертежи;</li> <li>– правильность разработки проекта генерального плана строительного объекта</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю</p> |
| <p>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</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность и точность построения на местности горизонтального угла заданной величины приближенным способом;</li> <li>– правильность и точность построения на местности горизонтальной линии заданной длины;</li> <li>– правильность и точность выноса на местности точки с проектной отметкой;</li> <li>– правильность и точность привязки полигонометрического или теодолитного хода к стенным полигонометрическим знакам одним из способов;</li> <li>– точность и качество расчета необходимых элементов для выноса в натуру точки различными способами;</li> <li>– правильность и качество составления обмерного чертежа помещения;</li> <li>– правильность и качество составления исполнительного плана;</li> <li>– умение использовать специальные геодезические приборы и инструменты;</li> <li>– уровень владения</li> </ul> | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                         | специализированным программным обеспечением при составлении исполнительной документации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                             |
| ПК 4.7. Выполнять полевой контроль сохранения проектной геометрии в процессе ведения строительно-монтажных работ                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность и точность расчета необходимых элементов для выноса в натуру точки различными способами;</li> <li>– точность и качество обработки результатов выверки оборудования в плане, по высоте, по вертикали;</li> <li>– правильность и точность выноса и закрепления основных осей сооружения</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                | Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> <li>– уровень умения применять геодезическое оборудование при построении на местности горизонтального угла заданной величины приближенным способом;</li> <li>– уровень умения применять геодезическое оборудование при построении на местности горизонтальной линии заданной длины;</li> <li>– уровень умения применять геодезическое оборудование при выносе на местности точки с проектной отметкой;</li> <li>– уровень умения применять геодезическое оборудование при выносе и закреплении основных осей сооружения</li> </ul> | Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю |
| 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                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– точность и качество расчетов при редуцировании пунктов строительной сетки;</li> <li>– точность и качество перевычисления координат пунктов из одной системы координат в другую и обратно;</li> <li>– правильность составления проекта планового и высотного обоснования для сооружения тоннеля;</li> <li>– правильность обработки результатов наблюдений за осадками фундамента здания;</li> <li>– правильность составления графика горизонтальных</li> </ul>                                                                | Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка практической подготовки по результатам прохождения практик. Устный опрос, тестирование, экзамен по профессиональному модулю |

|                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                   | <p>смещений плотины;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– правильность и точность обработки результатов мониторинга деформаций на геодинамическом полигоне;</li> <li>- уровень владения специализированным программным обеспечением при выполнении специализированных геодезических работ при эксплуатации инженерных объектов</li> </ul>                                         |                                                                                                                                                                |
| <p>ПК 4.10</p> <p>Подготовка к полетам беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществляет запуск БАС;</li> <li>- осуществляет дистанционное пилотирование и (или) контроль параметров полета БАС;</li> <li>- определяет пространственное положение беспилотного воздушного судна с использованием элементов наземной станции управления;</li> <li>- принимает меры по обеспечению безопасного выполнения полета БАС</li> </ul> | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ</p> |
| <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- по сформулированному заданию преподавателя обоснование выбора методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- самостоятельное определение этапов решения задачи, составление плана действий, определение необходимых ресурсов, реализация составленного плана</li> </ul>                                                           | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, текущий контроль в форме: устный опрос; контрольные работы по темам, защиты практических работ</p> |
| <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация знаний информационных источников, применяемых для решения различных задач в профессиональной деятельности, планирования процесса поиска и приемов структурирования информации, форматов оформления результатов поиска информации</li> </ul>                                                                                         | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ</p>                                                                                                 |
| <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере,</p>                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрация интереса к будущей профессии;</li> <li>- планирование траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- организация самостоятельной работы при изучении модуля;</li> </ul>                                                                                                                                        | <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка отчетов и презентационного материала</p>                                                    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях                                                                                                                                                                                             | - осознанная презентация коммерческой идеи по организации собственного дела в рамках профессиональной деятельности                                                                                                                                                                               | прохождения учебной и производственной практики                                                                                                               |
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде                                                                                                                                                                                                      | - организация работы в бригаде с применением технологий группового и коллективного взаимодействия;<br>- самоанализ, самооценка и коррекция результатов собственной работы                                                                                                                        | Экспертное наблюдение за организацией практических работ, распределением обязанностей в бригаде, оценка результатов совместной деятельности                   |
| ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста                                                                                                               | - грамотное изложение рефератов, докладов на профессиональные темы;<br>- оформление документов по установленным требованиям;<br>- уверенные выступления на семинарах и конференциях                                                                                                              | Экспертное наблюдение за выполнением и защитой практических профессиональных работ, оценка выступлений и представленного материала на семинарах, конференциях |
| 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 | - осознает значимость своей профессиональной деятельности для различных сфер народного хозяйства;<br>- разделяет принципы антикоррупционного поведения                                                                                                                                           | Экспертное наблюдение за выполнением практических работ, оценка результатов прохождения практики                                                              |
| ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях                                                                             | - демонстрация знаний правил экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;<br>- проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности, направленных на соблюдение принципов бережливого производства, ресурсосбережения и сохранения окружающей среды | Экспертное наблюдение за соблюдением норм экологической безопасности при выполнении практических работ, прохождения учебной практики                          |
| ОК 08 Использовать средства физической культуры для                                                                                                                                                                                                                       | - знание и осознанное применение средств                                                                                                                                                                                                                                                         | Наблюдение и анализ деятельности                                                                                                                              |

|                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | профилактики перенапряжения в профессиональной деятельности;<br>- сдача норм ГТО                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | студентов в процессе беседы, анализ полученных результатов при участии студентов в спортивных мероприятиях                        |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                               | - уверенное общение на профессиональные темы с применением профессиональной терминологии;<br>- грамотное описание выполненных практических работ, формулировка выводов по результатам выполнения практических и лабораторных работ на основе использования нормативных документов;<br>- понимание текстов на базовые профессиональные темы на государственном и иностранном языках | Наблюдение и анализ деятельности студентов в процессе беседы;<br>анализ полученных знаний в процессе устного и письменного опроса |