

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ
«МИЧУРИНСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ»

УТВЕРЖДЕНА

Распоряжением директора
№35-р от 28.08.2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПМ.01. Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей
специального назначения.**

**МДК.01.02. Методы математической обработки результатов полевых геодезических
измерений и оценка их точности.**

Программа предназначена для реализации СПО
по специальности 21.02.08 «Прикладная геодезия»

МИЧУРИНСКОЕ

2021 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 21.02.08 «Прикладная геодезия» и с учетом особенных образовательных потребностей инвалидов и лиц с ОВЗ на основании письма Минобрнауки России от 22 апреля 2015 г. № 06-443

Организация-разработчик:

ГБПОУ ЛО «Мичуринский многопрофильный техникум»

Разработчик программы: преподаватель ГБПОУ ЛО «Мичуринский многопрофильный техникум» Анисимова Г.А.

Рассмотрена на заседании ПЦК специальных дисциплин
протокол № 1 от 27.08.2021г.

Председатель ПЦК _____ Пинаева А.Н.

Согласована:

Заместитель директора по учебной - производственной работе

_____ Г.А.Мухина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценки их точности.

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО «Прикладная геодезия»

Программа учебной дисциплины может быть использована в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих программы профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: входит в ПМ.0.1. Выполнение работ по созданию геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения направлен на формирование следующих компетенций:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя

ответственности за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выполнять геодезические работы для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков;

ПК 1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем;

ПК 1.3. Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения;

ПК 1.4. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей;

ПК 1.5. Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации поверхности и недр Земли;

ПК 1.6. Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей;

ПК 1.7. Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений;

В результате изучения учебной дисциплины студент должен уметь:

- выполнять полевые геодезические измерения в геодезических сетях;
- обследовать пункты геодезических сетей;
- исследовать, поверять и юстировать геодезические приборы;
- осуществлять первичную математическую обработку результатов полевых измерений;

знать:

- требования создания геодезических сетей;
- основы анализа и приема устранения причин возникновения брака и грубых ошибок измерения;
- устройство и принципы работы геодезических приборов и систем;
- методы угловых и линейных измерений, нивелирования и координатных определений
- алгоритм математической обработки результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ

иметь практический опыт:

- полевых работ по созданию, развитию и реконструкции геодезических сетей;
- поверки и юстировки геодезических приборов и систем;
- полевого обследования пунктов геодезических сетей;

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 367 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 245 часа.

2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	367
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	245
в том числе:	
Лабораторно - практические занятия	55
Контрольные работы	30
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	122
Итоговая аттестация в форме <i>(указать)</i>	<i>Дифференцированный зачет</i>

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности.

Наименование разделов	Содержание учебного материала, лабораторные работы	Объем часов			Компетенции и коды личностных результатов реализации программы воспитания
		Теория	Практические занятия (ПЗ)	Самостоятельная работа	
Методы математической обработки результатов полевых геодезических измерений и оценка их точности.					
Тема 1 Введение	1.1. Введение 1.2. Учение об ошибках наблюдений и их уравнивании. 1.3. Место и роль теории ошибок. 1.4. Математическая обработка результатов измерений в геодезической работе.	1 1 1 1		2	ОК 1 ПК 1.1 ЛР 4, 32,22,29
Тема 2 Основы математической статистики	2.1. Основные положения математической статистики. 2.2. Генеральная и выборочная совокупности. 2.3. Упорядоченный вариационный ряд. 2.4. Случайные величины и их числовые характеристики. Моменты. 2.5. Задача выравнивания статистического ряда. Кривые распределения. 2.6. Закон нормального распределения ошибок. 2.7. Сравнение эмпирического распределения с теоретическим. Критерии согласия. Контрольная работа №1 по теме «Основы математической статистики»	2 2 2 2 2 2 2 2		2 2 2 2 2 2	ОК 2 ПК 1.3 ЛР 15, 25, 14
Тема 3 Основы корреляционного и регрессионного анализа	3.1. Основы корреляционного и регрессионного анализа. 3.2. Статистическая связь (корреляция) между случайными величинами. 3.3. Линейная и нелинейная корреляция. 3.4. Аппроксимация по методу наименьших квадратов.	3 2 2 2 2	4 4	2 2 2 2	ОК 4,7 ПК 1.3 ЛР 26,7

	3.5.Интерполяция. 3.6.Понятие о множественной корреляции. Контрольная работа №2 по теме «Основы корреляционного и регрессионного анализа»	2 3		2 2	
Тема 4 Теория ошибок измерений	4.1. Измеряемые при геодезических работах физические величины. 4.2. Ошибки измерений и их классификация. 4.3. Контроль правильности измерений: повторные измерения, избыточные измерения, невязки. 4.4. Случайные ошибки измерений, их свойства. 4.5. Качество результатов измерений. 4.6. Меры точности ошибок измерений. 4.7. Средняя квадратическая ошибка. 4.8. Средняя арифметическая ошибка. 4.9. Вероятная ошибка. 4.10. Прямая и обратная задача теории ошибок. 4.11. Систематические и грубые ошибки, меры борьбы с ними. 4.12. Математическая обработка равноточных измерений одной величины. 4.13. Равноточные и неравноточные измерения. 4.14. Двойные измерения. 4.15.Определение средней квадратической ошибки по разностям двойных измерений. 4.16. Обработка неравноточных измерений. Веса наблюдений. Весовое среднее. Контрольная работа №3 по теме «Теория ошибок измерений»	2 3 3 2 3 3 3 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 2 2	4 4 3 5	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	ОК 3, 6 ПК 1.7 ЛР 24, 26, 13, 25, 29, 15, 16
Тема 5 Уравнивание результатов измерений по методу наименьших квадратов	5.1.Уравнительные вычисления. Задачи уравнительных вычислений и возможные методы их решения. 5.2.Принцип наименьших квадратов. Понятие о других методах оптимизации. 5.3. Строгие и нестрогие способы уравнивания. 5.4.Уравнивание коррелятным способом. Условные уравнения и их происхождение. Решение их по методу наименьших квадратов. 5.5.Условные уравнения поправок. Нормальные уравнения коррелят. Контроль составления. 5.6.Случаи равноточных и неравноточных измерений. 5.7.Схема решения нормальных уравнений при последовательном исключении неизвестных уравнений при последовательном	2 2 2 2 2 2 2 2	5 4	2 2 2 2 2 2 2	ОК 4, 7 ПК 1.7 ЛР 4, 14, 25, 32

	исключении неизвестных. Контроль решения. 5.8.Вычисление поправок измерений и средней квадратической ошибки наблюдений с весом, равным единице. 5.9.Заключительный контроль результатов уравнивания. 5.10.Параметрический способ уравнивания. Исходные данные. Контрольная работа №4 по теме «Уравнение результатов измерений по методу наименьших квадратов»	2 2 2 2	4 4 5	4 4 4 4	
Тема 6 Параметрические уравнения поправок.	6.1. Параметрические уравнения поправок. 6.2. Случаи равноточных и неравноточных измерений. 6.3. Нормальные уравнения поправок к приближенным значениям. 6.4. Вычисление коэффициентов и свободных членов нормальных уравнений и контроль этих вычислений. 6.5.Анализ ряда наблюдений с помощью их дисперсий. 6.6.Однофакторный дисперсионный характер. 6.7.Многофакторный дисперсионный характер. Контрольная работа №5 по теме «Параметрические уравнения поправок»	3 3 3 3 4 4 4 4	5	4 4 4 4 4 4	ОК 4 ПК 1.3 ЛР 24, 25, 33
Тема 7 Элементы матричной алгебры и вопросы оценки точности в системе геодезических измерений.	7.1. Элементы матричной алгебры и вопросы оценки точности в системе геодезических измерений. 7.2. Математическая обработка систем геодезических измерений по МНК (коррелятная версия) 7.3.Математическая обработка систем геодезических измерений по МНК (параметрическая версия) 7.4.Видоизменение основных способов измерения. Контрольная работа №6 по теме «. Элементы матричной алгебры и вопросы оценки точности в системе геодезических измерений»	4 4 4 4 4	4 4	4 4 4 4	ОК 8 ПК 1.6 ЛР 26, 4, 7, 13
Тема 8 Камеральные работы при выполнении проекта вертикальной планировки	8.1. Расчет абсолютных отметок всех вершин квадратов в журнале технического нивелирования. 8.2. Вычисление проектной отметки любым способом. 8.3. Расчеты рабочих отметок. 8.4. Вычисления точек нулевых работ и длины линий «х» с контролем. 8.5. Произвести определение площадей получившихся фигур. 8.6. Средняя рабочая отметка каждой фигуры и их объемы. 8.7. Вычисление баланса земляных работ. 8.8. Картограмма земляных работ по определенным абсолютным высотам вершин квадратов.	2 2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2		ОК 6,7 ПК 1.3, 1.7 ЛР 10, 9, 5, 3

Тема 9 Повторение	9.1.Повторение пройденного материала 9.2.Тестирование Итоговая контрольная работа	4 4 4			ОК 1,2 ПК 1.1. ЛР 13, 14, 32
	Итого	174	71	122	
			245		

Примерная тематика внеаудиторной самостоятельной работы

1. Место и роль теории ошибок и математической обработки результатов измерений в геодезической работе.
2. Основные положения математической статистики.
3. Закон нормального распределения ошибок.
4. Линейная и нелинейная корреляция.
5. Ошибки измерений и их классификация.
6. Теория ошибок измерений.
7. Уравнительные вычисления. Задачи уравнительных вычислений и возможные методы их решения.
8. Параметрические уравнения поправок.
9. Элементы матричной алгебры и вопросы оценки точности в системе геодезических измерений.

1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Реализация программы учебной дисциплины предполагает наличие учебного кабинета «Прикладная геодезия»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета:

- комплект персональных компьютеров с программным обеспечением
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия;
- посадочные места по количеству обучающихся;
- мультимедийное оборудование;
- высокоточный оптический теодолит;
- высокоточный оптический нивелир.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий: Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Е.В. Золотова, Р.Н. Скогорева Геодезия с основами кадастра. –М., 2015.
2. С. И. Матвеев, М.Я. Брянь, В.Д. Власов. Инженерная геодезия. Учебное пособие.– М., 2014.
3. С.Н. Ходоров Геодезия – это очень просто 2-е издание, 2016.
4. М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев Геодезия 10-е издание.- М.: Издательский центр «Академия» 2014.
5. М.П. Ларченко, Т.Н. Миловатская, И.А. Седельникова Тесты и задачи по курсу инженерной геодезии. М.: Издательство Ассоциации строительных вузов 2014.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
ПК 1.1. Выполнять геодезические работы для обеспечения картографирования территории Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков;	Выполнение различных геодезических работ с целью картографирования Российской Федерации в целом или отдельных ее регионов и участков;	Экспертная оценка на практических занятиях
ПК 1.2. Проводить исследования, поверки и юстировку геодезических приборов и систем;	Самостоятельно проводить поверки и юстировку теодолита и нивелира	Экспертная оценка на практических занятиях
ПК 1.3. Выполнять полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции отдельных элементов государственных геодезических, нивелирных сетей и сетей специального назначения;	Выполнение полевых и камеральных геодезических работ	Экспертная оценка на практических занятиях
ПК 1.4. Выполнять работы по полевому обследованию пунктов геодезических сетей	Выполнение работ по обследованию пунктов геодезических сетей	Экспертная оценка на практических занятиях
ПК 1.5. Проводить специальные геодезические измерения при эксплуатации	Проведение специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности	Экспертная оценка на практических занятиях

поверхности и недр Земли		занятиях
ПК 1.6. Использовать современные технологии определения местоположения пунктов геодезических сетей на основе спутниковой навигации, а также методы электронных измерений элементов геодезических сетей	Определение местоположения пунктов геодезических сетей с использованием современных технологий	Экспертная оценка на практических занятиях
ПК 1.7. Выполнять первичную математическую обработку результатов полевых геодезических измерений с использованием современных компьютерных программ, анализировать и устранять причины возникновения брака и грубых ошибок измерений	Выполнение математической обработки результатов полевых геодезических измерений	Экспертная оценка на практических занятиях