

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-педагогической работе

А.В. Левин
(подпись)

«23» июня 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геодезические приборы и измерения

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки:

21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»

(код и наименование направления)

Профиль:

Геодезия

(наименование профиля)

Программа:

Бакалавриат

Форма обучения:

Очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	5	7
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Аудиторные занятия (час.), в том числе	68	10
Лекции (час.)	34	6
Практические (семинарские) занятия (час.)		
Лабораторные работы (час.)	34	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	40	98
Курсовой проект(работа) (семестр/час.)		
Индивидуальное задание (кол./час.)		1/98
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.)	экзамен, 36	экзамен, 36

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины *«Геодезические приборы и измерения»* составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 21.03.03 *«Геодезия и дистанционное зондирование»*, профиль *«Геодезия»*, программы подготовки бакалавров для 2017 года приёма.

Составитель: к.т.н., доц., доцент кафедры «Геоинформатика и геодезия» Мотылев И.В.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Геоинформатика и геодезия».

Протокол от « 16 » июня 2017 года № 12

Заведующий кафедрой  Петрушин А.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **согласована с выпускающей кафедрой** «Геоинформатика и геодезия».

Протокол от « 16 » июня 2017 года № 12

Заведующий кафедрой  Петрушин А.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДонНТУ по направлению (специальности) подготовки 21.03.03 *«Геодезия и дистанционное зондирование»*

Протокол от « 16 » июня 2017 года № 12

Председатель  Петрушин А.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 18 года приёма на заседании кафедры «Геоинформатика и геодезия».

Протокол от « 22 » сентября 2018 года № 13

Заведующий кафедрой  Сервек А. Т.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Геоинформатика и геодезия»..

Заведующий кафедрой  Сервек А. Т.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 19 года приёма на заседании кафедры «Геоинформатика и геодезия».

Протокол от « 10 » июня 20 19 года № 10

Заведующий кафедрой  Сервек А. Т.
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Геоинформатика и геодезия»..

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 ____ года приёма на заседании кафедры «Геоинформатика и геодезия».

Протокол от « ____ » _____ 20 ____ года № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «Геоинформатика и геодезия»..

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оптико-электронные методы измерений широко применяются в современной геодезической практике при решении различного рода задач: от создания глобальных геодезических сетей до геодезического обеспечения и сопровождения работ в малых замкнутых пространствах. Оптико-электронные методы измерений изучают косвенные методы измерений дальностей с применением электрооптических и радиотехнических приборов и систем, методики производства измерений и обработки результатов в геодезических целях.

Для измерений электрооптическими и радиотехническими методами используют высокоточные геодезические приборы и специальные методики измерений, а также методы их математической обработки с использованием современных программных комплексов.

В последние годы в различные области геодезической практики активно внедряется аппаратура пользователя глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС).

Дисциплина рассматривает вопросы:

- физической сущности использования электронных средств измерений дальностей в геодезии;
- конструктивных особенностей и особенностей эксплуатации различных систем;
- источников ошибок измерения дальностей различными системами;
- математической обработки результатов измерений линий электронными дальномерами.

Целью дисциплины является – дать необходимые теоретические знания и практические навыки будущему инженеру по рациональному использованию современных электронных технических средств измерения дальностей.

Оптико-электронные методы измерений являются неотъемлемой дисциплиной, формирующей специалиста. Усвоению основных положений данной дисциплины способствует изучение таких дисциплин, как физика, математика, курсы общей и высшей геодезии, теория математической обработки геодезических измерений, информатика.

Оптико-электронные методы измерений являются базой для изучения многих дисциплин, таких как инженерная геодезия, высшая геодезия и др., что свидетельствует о междисциплинарном подходе и связи с другими дисциплинами.

В результате освоения дисциплины студент должен знать:

- принцип работы измерительных систем геодезических дальномеров;
- классификацию геодезических оптико-электронных приборов;
- факторы, влияющие на точность измерений, и пути их минимизации;
- методику производства измерений и их обработку;

уметь:

- определять технические характеристики приборов и принадлежностей;
- работать с основными оптико-электронными геодезическими приборами;
- производить математическую обработку результатов измерений.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формиро-

вания следующих компетенций:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления (ОК-10);
- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-15);
- умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОПК-1).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к циклу «2.1 Дисциплины по выбору вуза. 2.1.3 Профессиональный цикл» вариативной части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая математика, геодезическое инструментоведение, геодезические приборы и измерения, кадастр, земельное право, ГИС и базы данных, геоинформационный анализ и др.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, формируемые у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ООП, подготовленный уровень знаний по физико-математическому профилю и начальные знания в области электро- и радиотехники.

Данная дисциплина предшествует изучению дисциплин: фотограмметрия и дистанционное зондирование, землеустройство, картография и геоинформационные системы, кадастр недвижимости, и мониторинг земель, прикладная геодезия.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсового проекта по «Прикладной геодезии», изучении последующих дисциплин: «Спутниковые системы и технологии позиционирования», «Прикладная геодезия» и прохождении государственной итоговой аттестации.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (Семин.)	Лабор.	СРС
1	2	3	4	5	6
Тема 1. Физические величины, которые измеряются в геодезии и средства их измерения.	6/6,5	2/0,5		2	2/6

Тема 2. Линейные измерения и приборы для линейных измерений. Классификация методов измерения расстояний. Импульсный метод.	6/6,5	2/0,5		2	2/6
Тема 3. Светодалномеры. Фазовый метод.	6/6,5	2/0,5		2	2/6
Тема 4. Общее устройство светодалномера. Устройство светодалномера СТ-5 «Блеск».	6/6,5	2/0,5		2/1	2/6
Тема 5. Приборы для измерения метеопараметров атмосферы.	6/6,5	2/0,5		2/1	2/6
Тема 6. Поправка за приведение в горизонтальную плоскость.	6/6,5	2/0,5		2	2/6
Тема 7. Угловые измерения. Приборы для угловых измерений.	6/6,5	2/0,5		2	2/6
Тема 8. Цифровые измерения углов.	6/6,5	2/0,5		2	2/6
Тема 9. Назначение электронных тахеометров и их классификация.	6/6,5	2/0,5		2/1	2/6
Тема 10. Универсальные приборы для линейно-угловых измерений.	6/6,5	2/0,5		2	2/6
Тема 11. Измерения превышений и приборы для измерения превышений.	6/6,5	2/0,5		2	2/6
Тема 12. Компенсаторы приведения визирного луча в горизонтальное положение.	7/6,5	2/0,5		2	2/6
Тема 13. Понятие о цифровых методах нивелирования.	7/6	2		2	2/6
Тема 14. Техника безопасности при работе с лазерными приборами.	7/6	2		2	2/6
Тема 15. Ориентирование линий и приборы для ориентирования.	7/6	2		2	2/6
Тема 16. Приборы для гироскопического ориентирования.	7/6	2		2	2/6
Тема 17. Поиск подземных коммуникаций.	7/3	2		2/1	3/2
<i>Индивидуальное задание</i>					0/98
<i>Курсовая работа (проект)</i>					
<i>Подготовка к экзамену</i>					36/36
Итого	144/144	34/6		34/4	76/134

3.2. Лекции

Тема 1. Физические величины, которые измеряются в геодезии и средства их измерения.

Классификация физических величин.

Литература к теме 1: [1-8]

Тема 2. Линейные измерения и приборы для линейных измерений. Классификация методов измерения расстояний. Импульсный метод.

Механические и оптические приборы. Светодальномеры. Общие сведения о методах измерения расстояний с помощью ЭМВ. Физическая основа методов. Точность импульсного метода. Достоинства и недостатка метода.

Литература к теме 2: [1-8]

Тема 3. Светодальномеры. Фазовый метод.

Общий принцип фазовой дальнометрии. Способы разрешения неоднозначности в фазовой дальнометрии. Точность фазового метода. Достоинства и недостатка метода.

Литература к теме 3: [1-8]

Тема 4. Общее устройство светодальномера. Устройство светодальномера СТ-5 «Блеск». Необходимые аксессуары.

Отражатели. Виды отражателей. Трипель-призма. Правила измерений длин линий с использованием светодальномера. Обработка результатов измерений. Циклическая погрешность и ее учет. Постоянная дальномера и ее учет..

Литература к теме 4: [1-8]

Тема 5. Приборы для измерения метеопараметров атмосферы.

Погрешность за атмосферные условия и ее учет.

Литература к теме 5: [1-8]

Тема 6. Поправка за приведение в горизонтальную плоскость.

Вычисление горизонтального проложения. Поправки за приведение к поверхности референц-эллипсоида и плоскости проекции Гаусса-Крюгера.

Литература к теме 6: [1-8]

Тема 7. Угловые измерения. Приборы для угловых измерений.

Аналоговые измерения. Теодолиты оптико-механические. Назначение и классификация приборов для угловых измерений. Общая схема конструкции теодолита. Мера для измерения углов. Оптические теодолиты: технические, точные, высокоточные. Измерения горизонтальных и вертикальных углов. Автоматизация измерений вертикальных углов. Компенсаторы.

Литература к теме 7: [1-8]

Тема 8. Цифровые измерения углов.

Электронные теодолиты. Автоматизация измерения горизонтальных и вертикальных углов. Понятие о кодовых дисках. Цифровые методы измерения углов. Устройство цифрового теодолита.

Литература к теме 8: [1-8]

Тема 9. Назначение электронных тахеометров и их классификация.

Используемые системы координат. Измеряемые и вычисляемые величины. Устройство электронных тахеометров. Дальномерная система. Лазерные излучатели. Отражатели. Постоянная отражателя и дальномера.

Литература к теме 9: [1-8]

Тема 10. Универсальные приборы для линейно-угловых измерений.

Электронный тахеометр Leica TPS400. Введение поправок в измеренные длины. Поправки за атмосферные условия. Поправки за приведение к поверхности референц-эллипсоида и плоскости проекции Гаусса-Крюгера.

Аксессуары. Встроенное программное обеспечение. Перечень программ. Порядок работы с тахеометром. Внешние программы для работы с тахеометрами.

Литература к теме 10: [1-8]

Тема 11. Измерения превышений и приборы для измерения превышений.

Общая схема нивелирования. Общая схема конструкции нивелира. Способы нивелирования. Назначение и классификация приборов для измерения превышений. Мера для определения превышений. Нивелирные рейки. Оптические нивелиры: технические, точные, высокоточные. Устройство. Методы измерения.

Литература к теме 11: [1-8]

Тема 12. Компенсаторы приведения визирного луча в горизонтальное положение.

Автоматизация процесса нивелирования.

Литература к теме 12: [1-8]

Тема 13. Понятие о цифровых методах нивелирования.

Цифровые нивелиры и кодовые рейки. Цифровой нивелир Sokkia SDL30. Устройство. Порядок работы. Обработка результатов измерений.

Литература к теме 13: [1-8]

Тема 14. Техника безопасности при работе с лазерными приборами.

Литература к теме 14: [1-8]

Тема 15. Ориентирование линий и приборы для ориентирования.

Методы автономного ориентирования: магнитный, астрономический, радиоастрономический, гироскопический. Физические основы гироскопического ориентирования.

Литература к теме 15: [1-8]

Тема 16. Приборы для гироскопического ориентирования.

Устройство гирокомпас и гиротеодолита. Методика работы с гиротеодолитами.

Литература к теме 16: [1-8]

Тема 17. Поиск подземных коммуникаций.

Приборы для поиска подземных коммуникаций.

Литература к теме 17: [1-8]

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/ за- очн	Литера- тура
1	<i>Не предусмотрены учебным планом</i>		

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/ за- очн	Литера- тура
1.	Работа с метеоприборами. Измерения метеорологических данных. Определение поправок в длину линий за атмосферные условия	2/1	[1-8]
2.	Работа с металлической рулеткой. Измерения длин линий между пунктами линейного базиса.	2	[1-8]
3.	Работа с лазерной рулеткой Leica Disto A5. Измерения длин линий, размеров, периметров, площадей и объемов. Оценка точности результатов измерений: Определение СКП и относительной погрешности измерения длин и площадей.	2	[1-8]
4.	Работа со светодальномером СТ-5 "Блеск". Изучение устройства светодальномера СТ-5 «Блеск». Комплектация прибора и назначения аксессуаров. Основные действия с прибором. Журнал измерений.	4	[1-8]
5.	Работа на станции со светодальномером СТ-5 «Блеск». Установка. Наведения. Измерения. Вычисления расстояния.	2/1	[1-8]
6.	Устройство тахеометра Leica TCR405. Подготовка прибора к работе. Установка прибора над центром пункта с помощью лазерного центрира. Настройка параметров. Поверки прибора.	2/1	[1-8]
7.	Работа с тахеометром в режиме программы "Съемка". Создание проекта. Введение твердых точек. Ориентирования прибора. Пробная съемка участка местности	2	[1-8]
8.	Работа с тахеометром в режиме программы "Съемка". Съемка участка местности в режиме ИК на отражателе.	2	[1-8]
9.	Работа с тахеометром в режиме выноса точек в натуру	2	[1-8]
10.	Работа с тахеометром в режиме определения площади участка	2	[1-8]
11.	Работа с цифровым Нивелиры Sokkia SDL30. Работа с цифровым нивелиром Sokkia SDL30. Устройство цифрового нивелира. Рабочий комплект цифрового нивелира. Работа на станции.	2	[1-8]
12.	Работа с цифровым Нивелиры Sokkia SDL30. Выполнение нивелирования IV класса с использованием цифрового нивелира и кодовой рейки.	4	[1-8]
13.	Работа с цифровым нивелиром Sokkia SDL30. Обработка результатов цифрового нивелирования	2	[1-8]
14.	Работа с трассоискателем. Устройство трассоискателя. Рабочий комплект. Режимы работы. Выполнение работ.	2	[1-8]
15.	Работа с трассоискателем. Поиск подземных коммуникаций с помощью трассоискателя.	2/1	[1-8]
	Итого	34/4	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/ заочн
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	20/49
2	Подготовка к практическим занятиям (не менее 50% от объема аудиторных практических занятий)	
3	Подготовка к лабораторным работам (не менее 50% от объема аудиторных лабораторных занятий)	20/29
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	0/20
Итого:		40/98

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание.

Курсовой проект (работа) по дисциплине учебным планом не предусмотрен.

Тематика индивидуального задания заочной формы обучения связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые не рассматриваются на лекциях, практических и лабораторных занятиях и изучаются студентом самостоятельно в соответствии с [1-8].

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 20 часов.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210×297 мм).

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете (новая редакция)», утвержденном приказом ДонНТУ № 1006-14 от 01.12.2016г.

Для определения уровня знаний студентов преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Литература:

Основная:

1. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение : учебник для вузов / Х. К. Ямбаев ; Х.К. Ямбаев ; МосГУГиК. - М. : Академический проект : Гаудеамус,

2011. - 583с. – 4 экз.

2. Хохлов И.В. Геодезические приборы для съемки инженерных сооружений / И. В. Хохлов ; И.В. Хохлов. - М.: Недра, 1981. - 153с. – 6 экз.
3. Федоров Б.Д. Маркшейдерско-геодезические приборы и инструменты / Б. Д. Федоров. - 1971. – 5 экз.

Дополнительная:

4. Кошкина, Л.Б. Геодезические инструменты [Электронный ресурс] / Л. Б. Кошкина. - 19 Мб. - 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader
5. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение [Электронный ресурс] / В. Е. Дементьев. - 37 Мб. - 2008. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов.
6. Натаровский С.Н. Методы проектирования современных оптических систем [Электронный ресурс] / С. Н. Натаровский. - 2009.–1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader
7. Товбас, С.К. Оптико-электронные методы измерений [Электронный ресурс] / С. К. Товбас. - 2 Мб. - 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-985-531-304-6.
8. Середович, В.А. Наземное лазерное сканирование [Электронный ресурс] / В. А. Середович. - 10 Мб. - 2009. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-87693-336-2

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Геодезические приборы и измерения» для студентов\Сост. Серых А.П. – Донецк: ДонНТУ, 2017 , тема «Приборы для определения метеорологических параметров. Вычисление влажности воздуха. Определение поправки за атмосферные условия по номограмме Leica»
2. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Геодезические приборы и измерения», тема «Измерение длин линий металлической рулеткой» \Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
3. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Геодезические приборы и измерения», тема «Работа с лазерной рулеткой Leica Disto A5. Устройство. Правила измерений» \Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
4. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Геодезические приборы и измерения», тема “Устройство светодальномера СТ-5 «Блеск». Комплектация прибора и назначение аксессуаров. Журнал измерений: порядок записей и обработки”\Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
5. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Геодезические приборы и измерения», тема «Светодальномер СТ5 «Блеск». Работа на станции» \Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
6. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Геодезические приборы и измерения», тема «Светодальномер СТ5 «Блеск. Определение поправок за циклическую погрешность. Построение графика поправок”\Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017

7. 7. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Геодезические приборы и измерения», тема “Определение постоянной поправки светодальномера СТ-5 «Блеск» на основе базисных измерений”\Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
8. 8. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине “Геодезические приборы и измерения”, тема “ Электронный тахеометр Leica TPS400. Описание интерфейса пользователя. Функции. Системное меню. Настройки прибора”\Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
9. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине “Геодезические приборы и измерения”, тема “ Электронный тахеометр Leica TPS400. Внешнее устройство и аксессуары”\Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
10. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине “Геодезические приборы и измерения”, тема «Электронный тахеометр Leica TPS400. Измерения и Съёмка. Общие сведения» \Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
11. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине “Геодезические приборы и измерения”, тема “Электронный тахеометр Leica TPS400. Измерения и Съёмка. Подготовка к измерениям”\Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
12. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине “Геодезические приборы и измерения”, тема “Электронный тахеометр Leica TPS400. Обмен данными между прибором и ПК”\Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017
13. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по дисциплине “Геодезические приборы и измерения”, тема “Цифровой нивелир Sokkia SDL-30. Цифровое нивелирование”\Сост. Серых А.П. - Донецк: ДонНТУ, 2017.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:

- лекционная аудитория, которая оснащена компьютерным проектором и экраном для презентаций;
- компьютерный класс с выходом в глобальную сеть Интернет;
- комплект электронных презентаций/слайдов;
- библиотека кафедры.

2. Практические занятия:

Не предусмотрены учебным планом.

3. Лабораторные работы:

- лаборатории №2.339 и 2.340, оснащенные консолями для установки геодезического оборудования и визирными целями;
- учебный испытательный полигон на 2-м этаже 2-го уч. корпуса;
- учебный испытательный полигон на б. Пушкина;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- шаблоны отчетов по лабораторным работам,

- методические указания,
- теодолиты, нивелиры, светодальномеры, электронные тахеометры, гироскопы, лазерные рулетки, трассоискатели.

Составитель рабочей программы:  (Мотылев И.В.)
(подпись)