

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

**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научно-педагогической работе



*А.А. Карахуров*  
(подпись)

20 17 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геодезическое прибороведение**

(наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление (специальность)  
подготовки:

21.03.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»

(код и наименование направления / специальности)

Направленность:

Геодезия

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Уровень образования:

Бакалавриат

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

Очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	4	5
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3.5/126	3.5/126
Аудиторные занятия (час.), в том числе	48	10
Лекции (час.)	32	6
Практические (семинарские) занятия (час.)		
Лабораторные работы (час.)	16	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе	42	80
Курсовой проект (работа) (семестр/час.)		
Индивидуальное задание (кол./час.)		1/9
Форма промежуточной аттестации (экзамен(зачёт), час.):	экзамен, 36 час.	экзамен, 36 час.

Донецк, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «*Геодезическое прибороведение*» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 21.03.03 «*Геодезия и дистанционное зондирование*» (профиль «*Геодезия*») для 2017 года приёма.

Составитель: к.т.н., доц., доцент кафедры «*Геоинформатика и геодезия*» Петрушин А.Г.

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

Протокол от « 11 » января 2017 года № 6

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

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

Протокол от « 11 » января 2017 года № 6

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

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

Протокол от « 11 » января 2017 года № 6

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

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

Протокол от « 22 » июня 20 18 года № 13  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) Серышев А.П.  
(Ф.И.О.)

Согласовано с выпускающей кафедрой «*Геоинформатика и геодезия*»..

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) Серышев А.П.  
(Ф.И.О.)

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

Протокол от « 20 » июня 20 19 года № 10  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) Серышев А.П.  
(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

Дисциплина рассматривает вопросы изучения основных положений и законов геометрической оптики, физические основы и принципы действия оптико-электронных дальномеров, основы электронного считывания измерительной информации; дать представление об оптических деталях и системах, лежащих в основе устройства оптических узлов приборов, показать оптические элементы рассмотреть различные конструкции объективов, окуляров и зрительных труб современных геодезических приборов

Цель дисциплины: дать студентам представление о физических основах, принципах действия и конструктивных элементах геодезических приборов механического, оптико-механического, электронного и оптико-электронного типа, используемых для производства основных видов топографо-геодезических работ

В результате освоения дисциплины студент должен  
знать основные положения и законы геометрической оптики, физические основы и принципы действия оптико-электронных дальномеров, физическую и математическую основу дискретизации и электронного считывания измерительной информации; иметь представление об оптических деталях и системах, а также основных деталях и узлах геодезических приборов; знать устройство и принципы действия отсчетных систем, уровней и компенсаторов углов наклона аналогового и цифрового типов; конструкцию вертикальных и горизонтальных осевых систем; конструкцию и принципы действия наводящих систем, типы и конструкции подставок приборов  
уметь оценивать величины инструментальных погрешностей; выполнять технологические поверки и исследования геодезических приборов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления (ОК-10);

владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-15);

способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

способность анализировать, классифицировать и систематизировать профессиональную информацию, выделять в ней главное и оформлять ее в виде обоснованных выводов (ОПК-7);

способность к тестированию, исследованию, поверкам и юстировке, эксплуатации геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования (ПК-8).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к профессиональному циклу вариативной части учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Физика», «Высшая математика», «Теория математической обработки геодезических измерений» «Геодезия»

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при *изучении последующих дисциплин «Высшая геодезия», «Геодезические приборы и измерения», прохождении учебной и преддипломной практик, выполнении и защиты выпускной квалификационной работы..*

## **3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**



### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная формы)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. Рабочие меры геодезических приборов.	4 / 6	2 / 2			2 / 4
Тема 2. Метрологическое обслуживание геодезических приборов.	6 / 8	2 / 2		2 / 2	2 / 4
Тема 3. Физическая оптика.	4 / 6	2 / 2			2 / 4
Тема 4. Плоское зеркало, системы зеркал.	7 / 6	2 / 0		2 / 2	3 / 4
Тема 5. Линза. Идеальная оптическая система.	7 / 5	4 / 0			3 / 5
Тема 6. Рейки нивелирные.	7 / 5	2 / 0		2 / 0	3 / 5
Тема 7. Отсчетные устройства.	5 / 5	2 / 0			3 / 5
Тема 8. Нивелиры.	7 / 5	2 / 0		2 / 0	3 / 5
Тема 9. Определение погрешностей.	5 / 5	2 / 0			3 / 5
Тема 10. Эксцентриситет.	7 / 5	2 / 0		2 / 0	3 / 5
Тема 11. Компенсатор.	5 / 5	2 / 0			3 / 5
Тема 12. Исследование компенсаторов.	9 / 5	2 / 0		4 / 0	3 / 5
Тема 13. Погрешности приборов с компенсаторами.	5 / 5	2 / 0			3 / 5
Тема 14. Устройство уровня.	7 / 5	2 / 0		2 / 0	3 / 5
Тема 15. Осевые системы приборов.	5 / 5	2 / 0			3 / 5
Индивидуальное задание	0 / 9				0 / 9
Подготовка к экзамену	36 / 36				
Итого:	126 / 126	32 / 6	0 / 0	16 / 4	42 / 80

### 3.2. Лекции

Тема 1. Рабочие меры геодезических приборов.

Содержание темы 1:

*Предмет и задачи курса. История развития геодезических приборов. Основные требования топографо-геодезического производства в геодезических приборах. Рабочие меры геодезических приборов.*

Литература к теме 1: [1-8]

Тема 2. Метрологическое обслуживание геодезических приборов.

Содержание темы 2:

*Метрологическое обслуживание геодезических приборов. Их классификация. Поверки и исследования геодезических приборов.*

Литература к теме 2: [1-8]

### Тема 3. Физическая оптика.

#### Содержание темы 3:

*Физическая оптика. Явления дисперсии, поглощения, рассеяния, поляризации, интерференции, дифракции света. Основные положения и законы геометрической оптики. Показатель преломления. Полное внутреннее отражение. Оптическое стекло. Его характеристики.*

#### Литература к теме 3: [1-8]

### Тема 4. Плоское зеркало, системы зеркал.

#### Содержание темы 4:

*Плоское зеркало, системы зеркал. Сферическое зеркало. Отбивные призмы. Плоско-параллельная пластинка. Оптический клин. Центрированная оптическая система. Преломление лучей сферической поверхностью, двумя сферическими поверхностями.*

#### Литература к теме 4: [1-8]

### Тема 5. Линза. Идеальная оптическая система.

#### Содержание темы 5:

*Линза. Идеальная оптическая система. Тонкие линзы. Эквивалентные системы из тонких линз. Телеобъектив. Перхоть. Микроскопы. Оптическая сила линзы. Погрешности изображений в оптических системах. Зрительные трубы геодезических приборов. Точность визирования зрительной трубы.*

#### Литература к теме 5: [1-8]

### Тема 6. Рейки нивелирные.

#### Содержание темы 6:

*Рейки нивелирные, их поверки, исследования метровых и дециметровых интервалов нивелирных реек. Отсчетные устройства, их назначение, классификация. Требования к шкалам. Верньер.*

#### Литература к теме 6: [1-8]

### Тема 7. Отсчетные устройства.

#### Содержание темы 7:

*Микроскоп штриховой. Шкаловый микроскоп. Двусторонний оптический микрометр. Теоретические основы. Схема работы микрометров с плоско-параллельными пластинами.*

#### Литература к теме 7: [1-8]

### Тема 8. Нивелиры.

#### Содержание темы 8:

*Нивелиры с оптической микрометром. Схема отсчета по рейкой РН05 способом совмещения. Схема работы с двумя парами оптических клиньев. Рен шкалового микроскопа. Рен двустороннего оптического микрометра. Исследование рена двустороннего оптического микрометра.*



## Литература к теме 8: [1-8]

### Тема 9 Определение погрешностей.

#### Содержание темы 9:

*Определение погрешностей совмещения противоположных штрихов. Понятие линейных величин эксцентриситета горизонтального круга. Влияние эксцентриситета алидады на среднее значение отсчетов по горизонтальному кругу теодолита. Допуски. Чертежи графика. Расчет элементов эксцентриситета.*

#### Литература к теме 9: [1-8]

### Тема 10. Эксцентриситет.

#### Содержание темы 10:

*Эксцентриситет алидады и лимба горизонтального круга теодолитов с односторонним отсчетом (серия Т5). Методика определения. Эксцентриситет вертикального круга теодолита.*

#### Литература к теме 10: [1-8]

### Тема 11. Компенсатор.

#### Содержание темы 11:

*Компенсатор наклона вертикальной оси прибора. Определение. Типы. Условия компенсации. Понятие геометрического коэффициента стабилизации.*

#### Литература к теме 11: [1-8]

### Тема 12. Исследование компенсаторов.

#### Содержание темы 12:

*Исследование компенсаторов: диапазон работы компенсатора, чувствительность, время затухания. Погрешности приборов нивелиров, которые оборудованы компенсатором, общие понятия.*

#### Литература к теме 12: [1-8]

### Тема 13. Погрешности приборов с компенсаторами.

#### Содержание темы 13:

*Погрешности, обусловленные постоянным наклоном вертикальной оси вращения прибора (нивелир). Погрешности из-за изменения фокусировки компенсатора и отклонения коэффициента от его номинального значения*

#### Литература к теме 13: [1-8]

### Тема 14. Устройство уровня.

#### Содержание темы 14:

*Устройство уровня. Основные характеристики уровня. Исследование уровня: цена деления, чувствительность, качество шлифовки внутренней поверхности ампулы, требования к ампуле.*

#### Литература к теме 14: [1-8]

### Тема 15. Осевые системы приборов.

#### Содержание темы 15:

*Осевые системы приборов. Требования к виси теодолита. Погрешности измерения углов: коллимационных погрешность, зависимость от угла наклона зрительной трубы и наклона оси вращения зрительной трубы. правильность хода фокусирующего устройства зрительной трубы, наклон лимба.*

Литература к теме 15: [1-8]

### 3.3. Практические (семинарские) занятия

*Учебным планом по дисциплине не предусмотрено.*

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. Очная / заочная форм	Литература
1	<i>Нивелир, определения метрологических характеристик. Определение метровых интервалов рейки РН-3</i>	2 / 2	[1-8]
2	<i>Нивелир, определения метрологических характеристик. Определение дециметровых интервалов рейки РН-3</i>	2 / 2	[1-8]
3	<i>Нивелиры Н05, Н2. Устройство, отсчеты по штриховым рейкам. Способ совмещения.</i>	2 / 0	[1-8]
4	<i>Цена деления оптического микрометра точного нивелира (Н2, Н05)</i>	2 / 0	[1-8]
5	<i>Теодолит, определения метрологических характеристик. Определение погрешностей совмещения противоположных штрихов лимба теодолита Т2</i>	2 / 0	[1-8]
6	<i>Определение рена горизонтального круга теодолита серии Т2</i>	2 / 0	[1-8]
7	<i>Определение эксцентриситета горизонтального круга (лимба) теодолита 2Т5К.</i>	2 / 0	[1-8]
8	<i>Определение пределов работы компенсатора теодолита 2Т5К или 3Т5К</i>	2 / 0	[1-8]
Итого:		16 / 4	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. Очная / заочная формы
1	Изучение лекционного материала (не менее 50% от объема лекций)	22 36 /
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 35 /
4	Выполнение курсового проекта (36 часов)	/
5	Выполнение курсовой работы (27 часов)	/
6	Выполнение индивидуального задания (не менее 9 часов)	/ 9
Итого:		42 / 80



### 3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

*Учебным планом курсовой проект(работа) не предусмотрены*

*Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением расчетной работы по темам дисциплины, которые рассматриваются в рамках лабораторных работ.*

*Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания –9 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 и проведении семестрового контроля знаний студентов в Донецком национальном техническом университете», утвержденном 25.09.2013 года.*

*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.
2. Хохлов И.В. Геодезические приборы для съемки инженерных сооружений / И. В. Хохлов ; И.В. Хохлов. - М.: Недра, 1981. - 153с.
3. Кошкина, Л.Б. Геодезические инструменты [Электронный ресурс] / Л. Б. Кошкина. - 19 Мб. - 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader

#### Дополнительная:

4. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение [Электронный ресурс] / В. Е. Дементьев. - 37 Мб. - 2008. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов.
5. Натаровский С.Н. Методы проектирования современных оптических систем [Электронный ресурс] / С. Н. Натаровский. - 2009.–1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader
6. 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.

7. 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:**

8. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Геодезическое прибороведение» \Сост. Петрушин А.Г. – Донецк: ДонНТУ, 2017

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- комплект электронных презентаций/слайдов,

### **2. Практические занятия:**

- не предусмотрены учебным планом

### **3. Лабораторные работы:**

- лаборатория геодезического инструментоведения, оснащенная консолями, геодезические приборы;
- учебный метрологический полигон
- шаблоны отчетов по практическим занятиям.

Составитель рабочей программы: \_\_\_\_\_



Петрушин А.Г.