

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**УТВЕРЖДАЮ:**

Первый проректор

А.А.Каракозов

(подпись)

«14» июня 2021 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.Б7 Космическая геодезия

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Магистерская программа: Геодезия  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: Магистратура  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: Очная, Заочная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	2	4
Общая трудоёмкость в з.е./часах	4/144	4/144
Контактная работа (час.), в том числе:	55	24
лекции (час.)	34	10
лабораторные работы (час.)	17	8
практические (семинарские) занятия (час.)	—	—
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	75	108
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	—	—
индивидуальное задание (кол./час.)	—	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	Экз.,18	Экз.,18

Донецк, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины «**Космическая геодезия**» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», магистерская программа «Геодезия» для 2021 года приёма по очной и заочной формам обучения.

**Составители:**

д.техн.н., профессор \_\_\_\_\_ Грищенко Н.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой «Геоинформатика, геодезия и землеустройство»,  
к.техн.н. \_\_\_\_\_ Серых А.П.  
(подпись) (Ф.И.О.)

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

Протокол от « 07 » июня 20 21 года № 10

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

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУ ВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»

Протокол от « 07 » июня 20 21 года № 10

Председатель \_\_\_\_\_ Серых А.П.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Геоинформатика, геодезия и землеустройство»

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Геоинформатика, геодезия и землеустройство»

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)

## 1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины "Космическая геодезия" является формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность магистров по направлению подготовки «Геодезия и дистанционное зондирование» к использованию знаний из области космической геодезии для решения основных научных и практических задач геодезии.

Задачами изучения данного курса являются:

- топографо-геодезическое обеспечение картографирования территории Донецкой Народной Республики в целом и отдельных ее регионов и участков с использованием спутниковых навигационных систем;
- создание и развитие государственных геодезических сетей и сетей специального назначения;
- анализ и контроль полученных спутниковых измерений;
- изучение динамики изменения поверхности Земли и ее гравитационного поля методами спутниковой геодезии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:**

- современные технологии организации геодезических работ;
- основы теории движения искусственного спутника Земли;
- методы космической геодезии;

**уметь:**

- выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования;
- выполнять комплекс работ по дешифрованию видеоинформации, аэрокосмических и наземных снимков, по созданию и обновлению топографических карт по воздушным, космическим и наземным снимкам фотограмметрическими методами;
- применять средства вычислительной техники для математической обработки результатов полевых геодезических измерений, астрономических наблюдений, гравиметрических определений, фотограмметрических измерений;
- выполнять оценку и анализ качества фотографической информации, а также обработку материалов дистанционного зондирования;

**владеть:**

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, владеть культурой мышления;



- способностью к полевым и камеральным геодезическим работам по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и сетей специального назначения;
- способностью к тестированию, исследованию, поверкам и юстировке, эксплуатации геодезических, фотограмметрических систем, приборов и инструментов, аэрофотосъемочного оборудования;
- способностью к созданию цифровых моделей местности, к активному использованию инфраструктуры геопространственных данных;
- проектно-изыскательской деятельностью: готовностью к проектированию и производству топографо-геодезических и аэрофотосъемочных работ при изысканиях объектов строительства и изучении природных ресурсов;
- способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и средствами дистанционного зондирования;
- способностью к изучению физических полей Земли и планет.

**Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:**

ОПК-1	способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в области геодезии и дистанционного зондирования
ОПК-2	способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии в области геодезии и дистанционного зондирования Земли.
ОПК-3	способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности
ПК-5	способен изучать и моделировать физические поля Земли и планет;
ПК-13	способен применять системы телекоммуникации и глобального спутникового позиционирования в геоинформационных системах, аэрокосмических и геодезических работах, мониторинге

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

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: высшая математика, физика, геодезия, теория математической обработки геодезических измерений, математические методы обработки и анализа пространственных данных, высшая геодезия,

геодезическое прибороведение, геодезические приборы и измерения.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин: цифровая картография, прохождении научно-исследовательской и преддипломной практики, 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.	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение. Предмет и задачи космической геодезии.	7/10	2/1		– / –	5/9
Тема 2. Системы отсчёта и системы координат, применяемые в космической геодезии	26/21	8/2		7/3	14/18
Тема 3. Способы наблюдений ИСЗ	18/20	4/1		–/–	12/18
Тема 4. Основы теории орбитального движения искусственных спутников Земли	24/22	6/2		6/3	14/18
Тема 5. Методы космической геодезии	27/22	8/2		–/–	16/18
Тема 6. Геодинамические исследования методами космической геодезии	24/22	6/2		4/2	14/18
Индивидуальное задание	– / 9				– / 9
Курсовая работа	–				–
Итого по видам занятий	126/126	34/10		17/8	75/108
Контроль	18/18				
Итого:	144/144				

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ОПК-1	Темы 1, 5, 6
ОПК-2	Темы 2, 3, 6
ОПК-3	Темы 2, 3, 6
ПК-5	Темы 4, 5, 6
ПК-13	Темы 3, 5, 6

## **3.2 Лекции**

### **Тема 1. Введение**

**Содержание темы 1.** Предмет и задачи космической геодезии. Роль и значение космической геодезии в решении основных задач о Земле. Фундаментальное уравнение космической геодезии и принципы его решения динамическим и геометрическим методами космической геодезии.

**Литература к теме 1:** [[1](#), [2](#), [3](#)]

### **Тема 2. Системы отсчёта**

**Содержание темы 2.** Системы координат и времени, применяемые в космической геодезии. Преобразование координат и времени при решении различных задач космической геодезии. равноденственные истинные и средние координаты, связь между ними. Гринвичские средние и мгновенные координаты, связь между ними. Связь истинных равноденственных и мгновенных гринвичских координат. Общеземная и референчные системы координат; связь между ними.

**Литература к теме 2:** [[1](#), [2](#), [3](#)]

### **Тема 3. Способы наблюдений ИСЗ**

**Содержание темы 3.** Классификация способов наблюдения ИСЗ. Фотографические наблюдения ИСЗ на фоне звёзд. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ. Кодовые и фазовые измерения при использовании глобальных навигационных спутниковых систем.

**Литература к теме 3:** [[1](#), [2](#), [3](#)]

### **Тема 4. Основы теории орбитального движения искусственных спутников Земли**

**Содержание темы 4.** Понятие о спутниках и их орбитах. Невозмущенное движение спутника. Постоянные интегрирования дифференциальных уравнений движения ИСЗ. Элементы орбиты и их связь с постоянными интегрирования. Возмущенное движение ИСЗ. Дифференциальные уравнения возмущенного движения. Понятие об оскулирующих орбитах. Основные виды возмущений. Возмущения, вызываемые притяжением Луны и Солнца. Давление солнечной радиации. Сопротивление атмосферы.

**Литература к теме 4:** [[1](#), [2](#), [3](#)]

## **Тема 5. Методы космической геодезии**

**Содержание темы 5.** Роль спутниковых методов в геодезии. Решение геодезических задач по наблюдениям ИСЗ. Геометрический и динамический методы. Методы наблюдений ИСЗ. Спутниковое нивелирование.

**Литература к теме 5:** [[1](#), [2](#), [3](#)]

## **Тема 6. Геодинамические исследования методами космической геодезии**

**Содержание темы 6.** Геодинамические исследования методами космической геодезии

**Литература к теме 6:** [[1](#), [2](#), [3](#)]

### **3.3 Практические (семинарские) занятия**

Практические (семинарские) занятия по дисциплине учебным планом не предусмотрены

### **3.4 Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объем, час.	Лит-ра
1	Системы координат при решении задач космической геодезии	7/3	[ <a href="#">1</a> , <a href="#">4</a> ]
2	Определение параметров орбиты ИСЗ в начальных условиях движения	6/3	[ <a href="#">3</a> , <a href="#">4</a> ]
3	Определение условий видимости ИСЗ на заданный момент времени	4/2	[ <a href="#">1</a> , <a href="#">3</a> , <a href="#">4</a> ]
Итого:		17/8	

### **3.5 Самостоятельная работа студента**

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	36/45
2	Подготовка к практическим занятиям	-/-
3	Подготовка к лабораторным работам	39/54
4	Выполнение курсового проекта / работы	-/-
5	Выполнение индивидуального задания	– / 9
Итого:		75/108

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

**Курсовой проект (работа)** по дисциплине учебным планом очной и заочной форм обучения не предусмотрены.

**Индивидуальное задание:**

**Очная форма обучения:** индивидуальное задание учебным планом не предусмотрено

### **Заочная форма обучения:**

Тема: «Использование спутниковых технологий для решения геодезических задач»

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4 (210x297 мм).

Литература к теме индивидуальной работы: [5, 6]

## **4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций**

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;



- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;

- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

#### Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;

- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

#### Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

## **4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета**

1. Предмет и задачи космической геодезии.
2. Связь космической геодезии с другими науками.
3. Современное состояние и перспективы развития космической геодезии.
4. Роль космической геодезии в решении задач прикладной геодезии.
5. Классификация систем координат.
6. Земные системы координат.
7. Системы координат для определения положений небесных объектов.
8. Роль методов космической геодезии в решении координатной проблемы.
9. Преобразования систем координат.
11. Системы измерения времени.
12. Законы Кеплера.
13. Дифференциальные уравнения невозмущенного движения.
14. Интегрирование дифференциальных уравнений невозмущенного движения.
15. Элементы орбиты ИСЗ. Типы орбит.
16. Выражения для координат и составляющих скорости ИСЗ через элементы орбиты.
17. Скорость движения ИСЗ по орбите.
18. Вычисление невозмущенной (Кеплеровой) орбиты.
19. Возмущенное движение ИСЗ.
20. Дифференциальные уравнения возмущенного движения.
21. Оскулирующая орбита.
22. Возмущения в движении ИСЗ, обусловленные гравитационным потенциалом Земли, притяжением Луны и Солнца, сопротивлением атмосферы, действием солнечной радиации.
23. Понятия о методах интегрирования уравнений возмущенного движения.
24. Искусственные спутники как объекты наблюдений.
25. Классификация методов наблюдений ИСЗ.

26. Лазерная локация ИСЗ.
27. Радиотехнические методы: доплеровские наблюдения, измерения дальностей, использование интерферометров.
28. Геометрический метод.
29. Фундаментальное уравнение космической геодезии.
30. Уравнение поправок общего динамического метода.
31. Определение координат пунктов в общеземной системе координат и параметров гравитационного потенциала Земли.
32. Построение Мировой геодезической сети.
33. Уточнение фундаментальных геодезических постоянных.
34. Орбитальный метод космической геодезии.
35. Метод спутниковой альтиметрии как эффективное средство изучения гравитационного потенциала и решения океанографических задач

К экзамену допускаются только те обучающиеся, которые полностью выполнили задания лабораторных работ и получили по ним положительные оценки. Проведение экзамена письменное. Билет содержит три вопроса. Пример билета приведен ниже.

### **Пример экзаменационного билета**

#### **ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»**

Образовательная программа:	Магистратура
Направление подготовки:	21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование»
Магистерская программа:	Геодезия
Семестр:	Второй
Учебная дисциплина:	Космическая геодезия

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Закон всемирного тяготения. Гравитационная постоянная. Особенности гравитационного взаимодействия
2. Элементы Кеплеровой орбиты
3. Дифференциальные уравнения невозмущенного движения

Утверждено на заседании кафедры ГГЗ, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_.202\_\_ г.

Экзаменатор

Заведующий кафедрой

### 4.3 Критерии оценивания

В каждом билете содержится три вопроса. Ответ на любой вопрос билета оценивается от 35 до 100 баллов.

1. Максимальное количество баллов за один вопрос (90-100 баллов) присуждается студенту, твердо знающему программный материал, грамотно, осознанно и правильно ответившему на вопрос, не допустившему существенных и серьезных недочетов, проявившему глубокие знания в вопросах теории и практики, показавшему умение логически, четко, сжато и ясно излагать ответ.

2. Среднее количество баллов за один вопрос (75-89 баллов) ставится студенту, знающему основной, базисный материал, но не разбирающемуся в деталях и сущности вопросов. Усвоение материала программы – чисто механическое.

3. Низшее количество баллов (60-74 балла) присуждаются студенту, который не знает большей части программного материала, частично неправильно ответил на вопрос билета, допустил грубые ошибки, в теоретических и практических вопросах.

4. 50 баллов, ниже удовлетворительной оценки (60 баллов) ставится студенту, неправильно ответившего на вопрос билета, списавшему ответ у другого студента, и студенту, который дал правильный ответ на вопрос, которого не было в билете.

5. Отсутствие ответа на вопрос билета оценивается в 35 баллов.

Итоговая оценка получается как среднее из суммарного количества набранных баллов.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	<i>Отлично</i>
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, индивидуального задания, во время контрольных опросов в ходе проведения практических занятий.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре производится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном

техническом университете, утверждённом приказом ДонНТУ от 02.05.2018 г. №337-14.

При определении уровня знаний обучающихся преподаватель руководствуется критериями оценки знаний, являющимися составляющей учебно-методического комплекса дисциплины.

#### **4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах**

Пример текущего опроса на лабораторных работах показан на примере темы «Системы координат при решении задач космической геодезии».

1. Какие параметры используются при преобразовании из небесной, сферической системы координат в земную, сфероидическую?
2. Какая система координат используется при геодезических наблюдениях?
3. Какой системе координат соответствует по классификации орбитальная система координат?
4. Перечислите этапы преобразования координат методом Гельмерта.

#### **4.5 Курсовое проектирование (работа)**

Учебным планом курсовое проектирование (работа) не запланировано.

### **5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

#### **I Основная литература**

1. Герасимов, А.П. Спутниковые геодезические сети [Электронный ресурс] : [монография] / А. П. Герасимов ; А.П. Герасимов. - 4 Мб. - Москва : Проспект, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов. – <http://ed.donntu.org/books/17/cd7356.djvu>
2. Спутниковые методы измерений в геодезии [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов. Ч. 3 / Е. Б. Ключин [и др.] ; Е.Б. Ключин, И.Г. Гайрабеков, Е.Ю. Маркелова, В.В. Шлапак ; Моск. гос. ун-т геодезии и картографии, Грозненск. гос. нефт. техн. ун-т им. М.Д. Миллионщикова. - 13 Мб. - Москва : Изд-во МИИГАиК, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - <http://ed.donntu.org/books/17/cd7355.pdf>

#### **II. Дополнительная литература**

3. Шануров Г.А. Высшая геодезия: понятия и определения [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Г. А. Шануров ; Г.А. Шануров ; Моск.



гос. ун-т геодезии и картографии, Каф. высш. геодезии. - 2 Мб. - Москва : [б.и.], 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7262.pdf>

## **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

4. Методические указания по выполнению лабораторных и индивидуальных работ по дисциплине «Космическая геодезия» : для студентов направления подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. «Геоинформатика, геодезия и землеустройство» ; сост.: А.П. Серых. – Донецк, 2021. – Сист. Требования: Acrobat Reader. – [http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/210403-b1b7\\_kosm\\_geodesy\\_mu\\_lab.pdf](http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/210403-b1b7_kosm_geodesy_mu_lab.pdf)

5. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Космическая геодезия» : для студентов направления подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. «Геоинформатика, геодезия и землеустройство» ; сост.: А.П. Серых. – Донецк, 2021. – Сист. Требования: Acrobat Reader. – [http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/210403-b1b7\\_kosm\\_geodesy\\_mu\\_sam.pdf](http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/210403-b1b7_kosm_geodesy_mu_sam.pdf)

6. Методические указания по выполнению индивидуальных работ по дисциплине «Космическая геодезия» : для студентов направления подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. «Геоинформатика, геодезия и землеустройство» ; сост.: А.П. Серых. – Донецк, 2021. – Сист. Требования: Acrobat Reader. – [http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/210403-b1b7\\_kosm\\_geodesy\\_mu\\_ind.pdf](http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/210403-b1b7_kosm_geodesy_mu_ind.pdf)

### **Электронно-информационные ресурсы**

7. ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

### **Internet-ресурсы**

8. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 N 431-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_191496/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191496/)

9. ГОСТ 32453-2017. Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразования координат. – <https://gostinform.ru/razdel-oks-07-040/gost-32453-2017-obj41005.html>

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Лаборатория геодезии № 2.340 учебный корпус 2 для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: компьютер, мультимедийный проектор, экран, принтер, операционная система Windows 7 Professional (OEM лицензия), ESRI ArcGIS 10.2 (лицензия), QGIS 3.18.3, MS Office Pro 2010, SMath Studio. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, плакаты.

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL.