

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А.Каракозов

(подпись)

«07» июня 2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В2 Компьютерная графика

(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	2
Общая трудоёмкость в з.е./часах	3/108	3/108
Контактная работа (час.), в том числе:	70	20
лекции (час.)	34	6
лабораторные работы (час.)	34	8
практические (семинарские) занятия (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	40	94
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	-	-
индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачёт	зачёт

Донецк, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины **«Компьютерная графика»** 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.

Составитель:

Доцент по кафедре «Геоинформатика, геодезия и землеустройство»,

к.техн.н., доцент


(подпись)

Гавриленко Д.Ю.
(Ф.И.О.)

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

Протокол от « 07 » июня 2021 года № 10

Заведующий кафедрой


(подпись)

Серых А.П.
(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 2021 года № 10

Председатель


(подпись)

Серых А.П.
(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

Дисциплина рассматривает вопросы выбора методов визуализации пространственных данных на основе комбинирования результатов работы собственных и сторонних приложений; более полного представления о графических возможностях операционной системы с точки зрения трехмерного представления произвольной информации; разработки собственных компонентов визуализации для нетривиальных задач и лучшего представления научных и экспериментальных данных

Целью дисциплины является: овладение понятиями, теоретическими положениями, принципами, методами, положенными в основу представления информации в пространственном виде.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать

- научные подходы к разработке собственных компонентов трехмерной визуализации данных,
- алгоритмы оптимизации пространственных операций над трехмерными объектами;
- теорию получения изображения для различных физических устройств вывода;
- элементы графической библиотеки OpenGL.

уметь

- разрабатывать собственные компоненты оптимального представления пространственных данных в нестандартных задачах;
- проводить анализ и выбор наилучшей формы визуализации, которая позволит выделить исследуемые характеристики.
- использовать графическую библиотеку OpenGL для пространственного представления объектов;
- использовать объектно-ориентированный подход для формализации поставленных задач.

владеть

- навыками использования расширений библиотеки OpenGL;
- пространственным представлением текстурирования отдельных элементов и их комбинаций;
- навыками разработки событийно ориентированной концепции математической модели;
- методами получения, конвертирования и сохранения результатов пространственных решений;
- методикой пространственных преобразований объектов.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- ПК-2 способность к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования

ПК-12 способность к внедрению технологий мультимедийного, виртуального, многомерного цифрового пространственного моделирования для принятия научно-исследовательских и производственно-технологических решений

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Информатика и основы программирования», «Геодезия», «Высшая геодезия», «Картография», «Геоинформационные системы и базы данных», «Математические методы и модели» и др.

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении научно-исследовательской работы, прохождении преддипломной практики, 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			
		Лекц.	Практ.	Лабор.	СРС
Тема 1. Введение в вопрос пространственного представления данных	13/16	4/2		4/2	5/12
Тема 2. Основные методы разработки собственных компонентов	14/16	4/2		4/2	6/12
Тема 3. Особенности трёхмерной визуализации данных	14/16	4/2		4/2	6/12
Тема 4. Простейшие примитивы OpenGL	14/14	4/0		4/2	6/12
Тема 5. Текстура и материалы	18/12	6/0		6/0	6/12
Тема 6. Трансформация объектов	18/12	6/0		6/0	6/12
Тема 7. Работа с пространственными данными	17/13	6/0		6/0	5/13
Индивидуальное задание	0/9				0/9
Курсовая работа					
Итого по видам занятий	108/108	34/6		34/8	40/94
Контроль					
Итого:	108/108				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-2	Темы 1, 2, 4, 7
ПК-12	Темы 3, 5, 6, 7,

3.2 Лекции

Тема 1. Введение в вопрос пространственного представления данных.

Содержание темы 1: Компоненты представления пространственных данных в среде Delphi. Объектно-ориентированное программирование: наследование, полиморфизм, инкапсуляция.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 2. Основные методы разработки собственных компонентов.

Содержание темы 2: Директивы компилятора, ориентированные на развитие компонентов. Директивы компилятора и импорт-экспорт функций сторонних библиотек

Литература к теме 2: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 3. Особенности трехмерной визуализации данных.

Содержание темы 3: Основная концепция библиотеки OpenGL. Основные понятия и принципы. Создание контекста рисования и его инициализация.

Литература к теме 3: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 4. Простейшие примитивы OpenGL.

Содержание темы 4: Отрезок, ломаная, полигон, сплайн, треугольник, прямоугольник. Трехмерные примитивы. Источники света. Два подхода к масштабированию: коэффициенты масштабирования и положение точки зрения.

Литература к теме 4: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 5. Текстура и материалы.

Содержание темы 5: Использование текстуры, блеска и материала для изображения трехмерных объектов.

Литература к теме 5: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 6. Трансформация объектов.

Содержание темы 6: Трансформация, поворот и перенос объектов. Интеграция базы данных объектов и механизма визуализации.

Литература к теме 6: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

Тема 7. Работа с пространственными данными.

Содержание темы 7: Получение и хранение данных в различных форматах. Перенаправление вывода визуальной информации в стандартные графические файлы. Создание собственных событий и их обработчиков. Создание собственных событий и их обработчиков.

Литература к теме 7: [1, 2, 3, 4, 5, 6]

3.3 Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия учебным планом не предусмотрены.

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. Очная / заочная форм	Литература
1	Разработка простых компонентов. Разработать компонент, который будет визуально представлять примитивы по информации не визуальных компонентов, которые сохраняют атрибуты объектов.	4/2	[8, 10]
2	Графический редактор. Связь визуальных и атрибутивных данных. Возможность добавления и редактирования атрибутивных данных визуальных компонентов для более полной реализации пространственной модели данных.	4/2	[8, 10]
3	Графическая библиотека OpenGL. Цвет, форма, масштаб, тип линии. Трехмерные примитивы.	4/2	[8, 10]
4	Визуализация объемных элементов. Куб, пирамида, сфера и т.д. Точка зрения и источники света. Трансформация трехмерных объектов средствами OpenGL.	4/2	[8, 10]
5	Копирование трехмерных объектов средствами OpenGL. Поворот трехмерных объектов средствами OpenGL.	6/0	[8, 10]
6	Реляционная база данных. Разработка реляционной базы атрибутивных данных. Классификация возможных объектов местности и создания иерархии классов.	6/0	[8, 10]
7	Разработка математической модели городской местности средствами OpenGL.	6/0	[8, 10]
Итого:		34/8	

3.5. Самостоятельная работа студента [7]

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час.
1	Изучение лекционного материала	20/47
2	Подготовка к практическим занятиям	-/-
3	Подготовка к лабораторным работам	20/38
4	Выполнение курсового проекта / работы	-/-
5	Выполнение индивидуального задания	– / 9
Итого:		40/94

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

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 (210х297 мм).

Литература к теме индивидуальной работы: [9, 10]

4 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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 неполные, 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

Учебным планом экзамен не запланирован.

Контрольные вопросы по дисциплине

1. Дайте определение объектно-ориентированному программированию (ООП). Назовите его основные свойства

2. Дайте определение свойству ООП – наследование. Приведите пример использования

3. Дайте определение свойству ООП – полиморфизм. Приведите пример использования.

4. Дайте определение свойству ООП – инкапсуляция. Приведите пример использования.

5. Дайте определение и проиллюстрируйте применение директив `constructor` и `desctructor`.

6. Перечислите директивы, ориентированные на развитие компонентов и импорт-экспорт функций сторонних библиотек.

7. Сравните применение виртуальных и динамических методов. Приведите пример.

8. Что такое защищенные свойства и методы. Назначение и применение.

9. Назначение стандартных функций графического представления данных в Delphi.

10. Охарактеризуйте основную концепция библиотеки OpenGL.

11. Раскройте понятие контекста устройства.

12. Опишите формат пикселя в OpenGL.
13. Как создать контекст отрисовки и инициализировать его.
14. Что собой представляют простейшие примитивы в OpenGL: отрезок, ломанная, полигон, сплайн, треугольник, прямоугольник.
15. Каким образом выполняется трансформация, поворот и перенос объектов?
16. Каким образом инициализируется контекст OpenGL для отображения. Как устанавливается видовой экран.
17. Как устанавливается режим матрицы в OpenGL?. Как сохраняется и возвращаются параметры матрицы?
18. Каким образом устанавливается цвет фона в OpenGL. Функция масштабирования.
19. Перечислите свойства материала в OpenGL.
20. Источники света и их характеристики.
21. Наложение текстур в OpenGL.
22. Библиотека GLU. Графические примитивы: сфера, цилиндр, диск, конус.
23. Библиотека GLUT. Графические примитивы: куб, тор, тетраэдр, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.
24. Написать фрагмент программы на основе библиотеки OpenGL с элементами по созданию, инициализации, удалению контекста, отображению «отдельно стоящего объекта».
25. Написать фрагмент программы на основе библиотеки OpenGL с элементами по созданию, инициализации, удалению контекста, отображению «линейного объекта».
26. Написать фрагмент программы на основе библиотеки OpenGL с элементами по созданию, инициализации, удалению контекста, отображению «точечного объекта».
27. Написать фрагмент программы на основе библиотеки OpenGL с элементами по созданию, инициализации, удалению контекста, отображению «площадного объекта».
28. Написать фрагмент программы на основе библиотеки OpenGL с элементами по созданию, инициализации, удалению контекста, отображению «линейного объекта из отдельных элементов».
29. Написать фрагмент программы на основе библиотеки OpenGL с элементами по созданию, инициализации, удалению контекста, отображению объекта «сеть триангуляции».
30. Написать фрагмент программы на основе библиотеки OpenGL с элементами по созданию, инициализации, удалению контекста, отображению объекта «земная поверхность».

4.3 Критерии оценивания

Текущий контроль знаний обучающихся производится по результатам выполнения заданий лабораторных работ, во время контрольных опросов в ходе проведения занятий.

«ЗАЧТЕНО» (А, 90-100 баллов)- студент владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчёркивал при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное: устанавливать причинно-следственные связи; чётко формирует ответы.

«ЗАЧТЕНО» (В, 80-89 баллов) - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах даёт полноценные ответы на вопросы билета.

«ЗАЧТЕНО» (С, 75-79 баллов) - студент владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах даёт полноценные ответы на вопросы билета не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьёзных ошибок в ответах.

«ЗАЧТЕНО» (D, 70-74 баллов) - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов.

«ЗАЧТЕНО» (Е, 60-69 баллов) - студент владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются грубые ошибки по существу вопросов.

«НЕ ЗАЧТЕНО» - студент не освоил обязательного минимума знаний предмета, не способен ответить на вопросы билета или письменный ответ содержит материалы, не соответствующие поставленному вопросу.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по национальной шкале и шкале ECTS.

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	зачтено
80-89	B	
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	
35-59	FX	не зачтено (* – с обязательным повторным изучением дисциплины)
0-34	F*	

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме зачёта в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДонНТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

При определении уровня знаний студентов 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 на примере темы «Введение в вопрос пространственного представления данных».

1. Объектно-ориентированное программирование. Основные свойства.
2. Наследование. Привести пример использования
3. Полиморфизм. Привести пример использования.
4. Инкапсуляция. Привести пример использования.
5. Директивы constructor и destructor.
6. Директивы, ориентированные на развитие компонентов.
7. Импорт-экспорт функций сторонних библиотек.
8. Виртуальные и динамические методы.
9. Защищенные свойства и методы.
10. Стандартные функции графического представления данных в Delphi

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование (работа) не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература:

1. Селянкин, В. В. Программирование компьютерной графики : учебное пособие / В. В. Селянкин, Н. А. Гуляев ; под редакцией Д. П. Калачева. — Москва : Издательство «Перо», 2021. — 173 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111106.html>
2. Задорожный, А. Г. Построение сплайнов с использованием библиотеки OpenGL : учебное пособие / А. Г. Задорожный, Д. С. Киселев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99205.html>.
3. Таранцев, И. Г. Компьютерная графика : учебное пособие / И. Г. Таранцев. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2017. — 70 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93458.html>

II Дополнительная литература

4. Задорожный, А. Г. Введение в двумерную компьютерную графику с использованием библиотеки OpenGL : учебное пособие / А. Г. Задорожный, Д. В. Вагин, Ю. И. Кошкина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 103 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91328.html>
5. Лисяк, В. В. Математические основы компьютерной графики: преобразования, проекции, поверхности : учебное пособие / В. В. Лисяк. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 103 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107952.html>
6. Куликов, А. И. Алгоритмические основы современной компьютерной графики : учебное пособие / А. И. Куликов, Т. Э. Овчинникова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 230 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101990.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

7. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Компьютерная графика» [Электронный ресурс]: для обучающихся направлений подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», 05.04.03 «Картография и геоинформатика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. геоинформатики, геодезии и землеустройства ; сост.: А.Г. Петрушин. — Донецк : ДОННТУ, 2021. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. Режим доступа: http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/mu_050403_kg_sam_gis_ig.pdf
8. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Компьютерная графика» [Электронный ресурс]: для обучающихся направлений подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», 05.04.03 «Картография и геоинформатика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. геоинформатики, геодезии и землеустройства ; сост.: А.Г. Петрушин. — Донецк : ДОННТУ, 2021. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. Режим доступа: http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/mu_050403_kg_lab_gis_ig.pdf
9. Методические указания к выполнению индивидуальной работы по дисциплине «Компьютерная графика» [Электронный ресурс]: для обучающихся направлений подготовки 21.04.03 «Геодезия и дистанционное зондирование», 05.04.03 «Картография и геоинформатика» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. геоинформатики, геодезии и землеустройства ; сост.: А.Г. Петрушин. — Донецк : ДОННТУ, 2021. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. Режим доступа: http://kgg.ggf.donntu.org/sites/default/files/mu_050403_kg_ind_gis_ig.pdf

10. Методические указания по оформлению расчетно-графических, курсовых и выпускных квалификационных работ. - [Электронный ресурс]: для обучающихся направлений подготовки: 05.03.03, 05.04.03 "Картография и геоинформатика", 21.03.02, 21.04.02 "Землеустройство и кадастры", 21.03.03, 21.04.03 "Геодезия и дистанционное зондирование" / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. геоинформатики и геодезии ; сост.: И.В. Мотылев и др.. - 1 Мб. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/m4673.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

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

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория «Лаборатория информационных систем» №2.341 учебный корпус 2 для проведения занятий лекционного и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: компьютер, сервер, МФУ операционная система Windows 7 Professional (OEM лицензия), MS Windows Server 2008 Std. Ed, ESRI ArcGIS 10.2 (лицензия), QGIS 3.18.3, MS Office Pro 2010, SMath Studio. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и 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.