



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
А.С.И. Лукьянов
«26» сентября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алгоритмы генерации и обработки изображений

Направление подготовки (специальность)
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность программы
Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт	<i>энергетики и автоматизированных систем</i>
Кафедра	<i>вычислительной техники и программирования</i>
Курс	2
Семестр	4

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МО и Н РФ от 30.07.2014 № 875.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры вычислительной техники и программирования «05» сентября 2018 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «26» сентября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена: доцентом кафедры вычислительной техники и программирования, к-том техн. наук, доцентом

 Ю.Б. Кухта

Рецензент:

начальник отдела инновационных разработок ЗАО «КонсОМ-СКС», канд. техн. наук

 А.Н. Панов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Алгоритмы генерации и обработки изображений» являются: формирование у студентов комплекса компетенций, направленных на владение совокупности теоретических знаний и практических навыков написания алгоритмов для отображения графических объектов в формате 2D и в трехмерном пространстве, построения параллельного и центрального проецирования, разработка и реализация алгоритмов для NURBS-кривых, сплайновых поверхностей, рендеринга и освоения методов реализации изученных теоретических положений на языках высокого уровня в объектной парадигме.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Алгоритмы генерации и обработки изображений» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: информатики (базовая часть блока 1 образовательной программы). Умения и владения, полученные при изучении этой дисциплины, позволят обучающимся применить методы представления информации средствами вычислительной техники и технологии обработки текстовой, числовой и графической информации; прикладного программирования (базовая часть блока 1 образовательной программы). Умения и владения, полученные при изучении этой дисциплины, позволят обучающимся использовать языки высокого уровня для разработки алгоритмов генерации и обработки изображений и реализовывать их на языках высокого уровня; проектирование программных средств (вариативная часть блока 1 образовательной программы). Умения и владения, полученные при изучении этой дисциплины, позволят обучающимся применить теоретических и практические основы методов проектирования программных средств для реализации разработанных алгоритмов визуализации графических объектов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения следующих дисциплин: человеко-машинное взаимодействие - умения и владения, полученные при изучении дисциплины «Алгоритмы генерации и обработки изображений», позволят обучающимся применить теоретических и практические навыки при проектировании и реализации проекта пользовательского интерфейса с использованием графических объектов.

Умения и владения, полученные при изучении дисциплины «Алгоритмы генерации и обработки изображений», позволят обучающимся применить практические и теоретические навыки создания проекта выпускной квалификационной работы в части дизайна интерфейса приложения и визуализации графических объектов.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Алгоритмы генерации и обработки изображений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	
Знать	основы теории аффинных преобразований, теории проективных преобразований, трехкомпонентной теории построения цветного изображения;
Уметь:	разрабатывать программы, реализующие основные аффинные и проективные преобразования, реализовывать алгоритмы закраски замкнутых поверхностей;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
Владеть:	современными инструментальными средствами и технологии программирования при разработки программного обеспечения с использованием графических объектов.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 51,95 академических часов:
 - аудиторная – 51 академических часов;
 - внеаудиторная – 0,95 академических часов
- самостоятельная работа – 56,05 академических часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Аффинные преобразования и проекции графических объектов	4							
1.1 Аффинные преобразования на плоскости.		2(2И)	4		6	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Выполнение лабораторной работы..	Выполнение лабораторной работы.	ПК-2–зув
1.2 Аффинные преобразования в пространстве.		1(1И)	2		3	1. Выполнение лабораторной работы.. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Выполнение лабораторной работы	ПК-2–зув
1.3 Параллельные и центральные проекции.		1(1И)	2		3	1. Ознакомление с форматом реализации проекции графических объектов в САПР-системах. 2. Выполнение лабораторной работы.	Выполнение лабораторной работы	ПК-2–зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Итого по разделу		4(4И)	8/8и		12		Доклад с презентацией	
Раздел 2. Математические основы алгоритмов рендеринга графических объектов.	4							
2.1 Трехкомпонентная теория цвета. Законы Грассмана. Цветовая температура. Цветовой график МКО.		2	4		6	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-2–зув
2.2 Математическое описание алгоритмов закраски графических объектов (алгоритмы рендеринга)		2	4		6	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-2–зув
2.3 Алгоритмы реализации способов закраски графических объектов: заливка затравкой, заливка «сканирующей строкой».		2	4		6	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-2–зув
Итого по разделу		6(6И)	12		18			
Раздел 3. Удаление невидимых граней и линий. Построение кривых и по-								

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
верхностей.								
3.1 Математическое описание алгоритмов удаления невидимых граней и линий		2	4		6	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Самостоятельное изучение и экспертная оценка алгоритмов удаления невидимых граней и линий	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-2–зув
3.2 Построение сплайновых кривых.		2	4		8,05	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Разработка глоссария по теме «Сплайновые кривые»	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-2–зув
3.3 Построение сплайновых поверхностей.		3	6		12	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Описание и разработка алгоритма построения сплайновых поверхностей	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-2–зув
Итого по разделу		7	14/14и		26,05			
Итого за семестр		17(17И)	34		56,05		Зачет	
Итого по дисциплине		17(17И)	34		56,05			

5 Образовательные и информационные технологии

1. **Традиционные образовательные технологии**, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности бакалавров.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Лабораторное занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по темам дисциплины.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:



Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией и видеоматериалов по темам: «Аффинные преобразования и проекции графических объектов» и «Математическое описание алгоритмов удаления невидимых граней и линий».

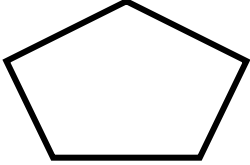

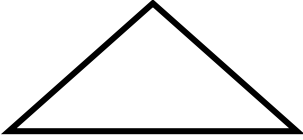
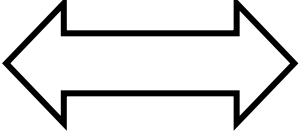
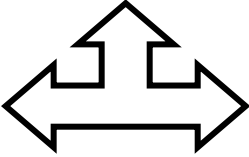
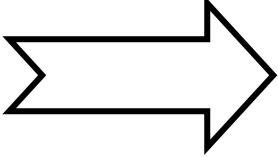
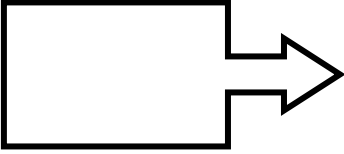
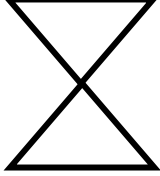
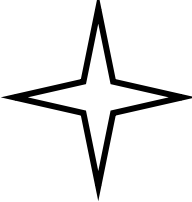
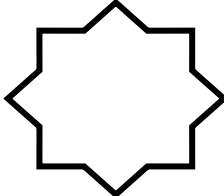
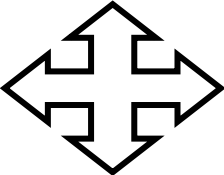
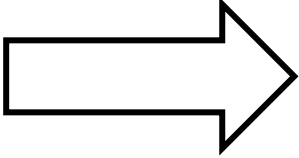

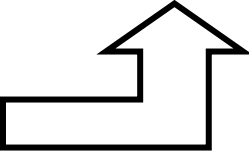


6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

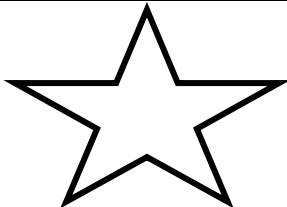
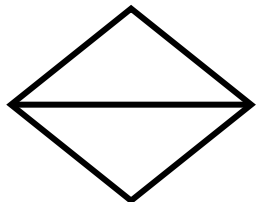

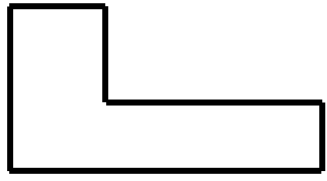
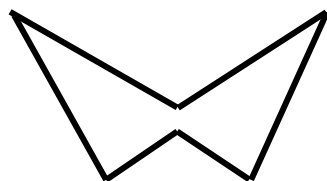
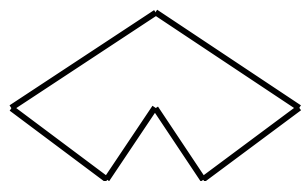
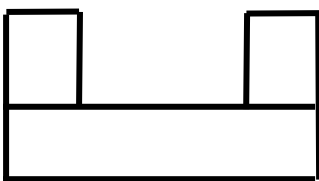
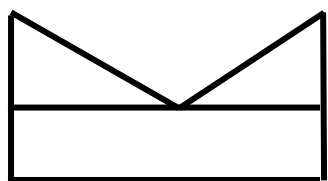
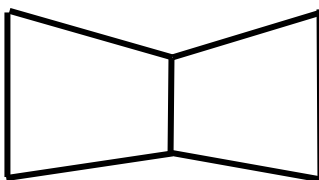
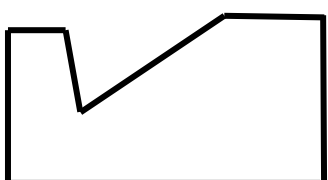
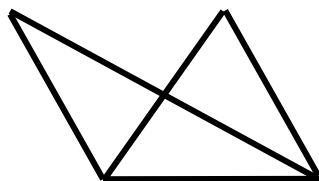
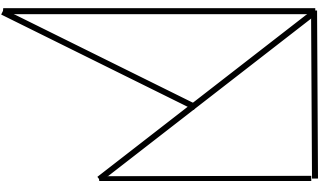
Лабораторная работа №1. Аффинные преобразования на плоскости.

Выполнить построение графического объекта согласно варианту, представленному в таблице 1. Реализовать алгоритмы аффинных преобразований и реализовать их в виде программного модуля, позволяющие поворачивать на заданный угол, передвигать, зеркально отображать, увеличивать (уменьшать) графический объект.

Таблицы 1. Графические примитивы (по вариантам).

1.		б.	
----	---	----	--

2.		7.	
3.		8.	
4.		9.	
5.		10.	
11.		16.	
12.		17.	
13.		18.	
14.		19.	

15 ·		20 ·	
21 ·		26 ·	
22 ·		27 ·	
23 ·		28 ·	
24 ·		29 ·	
25 ·		30 ·	

Лабораторная работа №2. Аффинные преобразования в пространстве.

Выполнить построение объемного графического объекта согласно варианту, представленному в таблице 1. Разработать алгоритмы аффинных преобразований для работы с объемным объектом в формате 3D и реализовать их в виде программного модуля, позволяющие поворачивать на заданный угол, передвигать, зеркально отображать, увеличивать (уменьшать) графический объект.

Лабораторная работа №3. Построение параллельной и центральной проекции 3D-графического объекта.

Выполнить построение объемного графического объекта согласно варианту, представленному в таблице 1. Разработать алгоритмы построения параллельной и центральной проекции объемного объекта в формате 3D и реализовать их в виде программного модуля.

Лабораторная работа №4. Алгоритмы рендеринга графических объектов. Функции закраски замкнутых контуров.

Реализовать алгоритм закраски замкнутых графических объектов с помощью встроенных функций среды разработки программного обеспечения с возможностью выбора цвета за-

краски.

Лабораторная работа №5. Алгоритмы рендеринга графических объектов. Заливка за-
травкой.

Реализовать алгоритм закраски z-буфера (при помощи рекурсивной функции) замкнутых
графических объектов с возможностью выбора цвета закраски.

Лабораторная работа №6. Алгоритмы рендеринга графических объектов. Закраска за-
мкнутых контуров алгоритмом «сканирующая строка».

Реализовать алгоритм закраски «сканирующая строка» замкнутых графических объектов с
возможностью выбора цвета закраски.

Лабораторная работа №7. Удаление невидимых граней и линий.

Выполнить построение объемного графического объекта согласно варианту, представлен-
ному в таблице 1. Разработать алгоритм удаления невидимых граней и линий при поворо-
те и перемещении 3D-графического объекта и реализовать их в виде программного моду-
ля.

Лабораторная работа №8. Построение сплайновых кривых.

Разработать и реализовать программный модуль, который позволяет по заданным пользо-
вателям точкам на форме построить сплайновую кривую (предусмотреть возможность
удаления и добавления точек на форме).

Лабораторная работа №9. Построение сплайновых поверхностей.

Разработать и реализовать программный модуль, который позволяет по заданным пользо-
вателям точкам на форме построить сплайновую поверхность (предусмотреть возмож-
ность удаления и добавления точек на форме).

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2 способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования		
Знать	<p>аффинные преобразования на плоскости и в пространстве. параллельные проекции и их моделирование. центральные проекции и их моделирование. законы грассмана. цветовая температура. цветовые координаты. цветовой график мко. растеризация и векторизация. 4 и 8-связность. инкрементные алгоритмы для отрисовки отрезков. заполнение сплошных областей методами «заливки с затравкой». удаление невидимых линий. метод плавающего горизонта. модель освещения Гуро и Фонга. b-сплайновые кривые и их свойства. кривые Безье и их свойства. поверхности Безье и их свойства. b-сплайновые поверхности и их свойства.</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Аффинные преобразования на плоскости. 2. Аффинные преобразования в пространстве. 3. Параллельные проекции и их моделирование. 4. Центральные проекции и их моделирование. 5. Аддитивные системы построения цвета. 6. Субтрактивные системы построения цвета. 7. Законы Грассмана. Цветовая температура. 8. Цветовые координаты. Цветовой график МКО. 9. Растеризация и векторизация. 4 и 8-связность. 10. Инкрементные алгоритмы для отрисовки отрезков. 11. Заполнение сплошных областей методами «заливки с затравкой». 12. Удаление невидимых линий. Метод плавающего горизонта. 13. Модель освещения Гуро. 14. Модель освещения Фонга. 15. Кривые в пространстве. Параметризация. Естественная параметризация 16. Кривые в пространстве. Трехгранник Френе. 17. B-сплайновые кривые и их свойства. 18. Кривые Безье и их свойства. 19. Поверхности Безье и их свойства. 20. B-сплайновые поверхности и их свойства.
Уметь	<p>разрабатывать и реализовывать алгоритма, позволяющие отображать графические объекты на плоскости и в пространстве, применять к ним аффинные преобразования, алгоритмы удале-</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. реализовать алгоритм построения графического объекта в формате 3D объеме. Реализовать функции отображения видимых ребре при повороте с возможностью рендеренга всего объекта.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ния невидимых линий при повороте, реализовывать алгоритмы рендеринга замкнутых контуров. Строить сплайны и сплайновые поверхности.</p>	<p>2. Реализовать построение кривой Безье и в-сплайна с возможностью изменения количества базовых точек.</p>
Владеть	<p>разработкой алгоритмов отображения сложных геометрических объектов и способами реализации аффинных преобразования на плоскости и в пространстве; способами построения проекций и визуализацией графического представления с помощью алгоритмического языка программирования; навыками применения и реализации алгоритмов отображения сложных графических объектов; навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем способами использования возможностей информационной среды.</p>	<p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <p>1. Реализовать проект, позволяющий отображать сложные геометрические объекты и способами реализации аффинных преобразования на плоскости и в пространстве с использованием алгоритмического языка программирования; 2. Реализовать проект закраски замкнутых областей методом «заливка затравкой» и «сканирующая строка» с использованием алгоритмического языка программирования; 3. Реализовать проект построения сплайновых кривых и поверхностей с учетом местоположения базовых точек на плоскости и изменения их количества с использованием алгоритмического языка программирования.</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Алгоритмы генерации и обработки изображений» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, лабораторных заданий, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности на лабораторных занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Лейкова, М.В. Инженерная компьютерная графика: методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования: учебное пособие. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.В. Лейкова, И.В. Бычкова. – М. : МИСИС, 2016. – 92 с. (режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/93600>).
2. Голованов, Н.Н. Геометрическое моделирование : учеб. пособие / Н.Н. Голованов. – М.: КУРС: ИНФРА-М, 2018. – 400 с. (режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520536>).

б) Дополнительная литература:

1. Никулин, Е.А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы [Электронный ресурс] : 2018-07-12 / Е.А. Никулин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 708 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107948>.
2. Лейкова, М.В. Инженерная компьютерная графика : методика решения проекционных задач с применением 3D-моделирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Лейкова, И.В. Бычкова. — Электрон. дан. — Москва : МИСИС, 2016. — 92 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93600>.

в) Методические указания:

1. Васильев, А.С. Обработка оптических изображений. Лабораторный практикум. / А.С. Васильев, А.В. Васильева. – СПб: Университет ИТМО, 2017. – 47 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: лицензионное программное обеспечение: операционная система MS Windows 2007; MS Office 2010; PacketTracerge, установленные на каждом персональном компьютере вычислительного центра ФГБОУ ВПО «МГТУ».

Перечень лицензионного программного обеспечения по ссылке:

<http://sps.vuz.magtu.ru/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FShared%20Documents%2F%D0%9F%D0%BE%D0%B4%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0%20%D0%BA%20%D0%B0%D0%BA%D0%BA%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%202020%2F%D0%A1%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%202019%D0%B3%2F%D0%9B%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%9F%D0%9E&InitialTabId=Ribbon.Document&VisibilityContext=WSS>

TabPersistence

Официальные сайты промышленных предприятий и организаций: <http://www.mmk.ru>, <http://www.magtu.ru>, и т.п.; разработчиков программных продуктов: <http://www.statsoft.ru>, <http://www.microsoft.com>, <http://www.netacad.com> и т.п.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ
Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Классы УИТ и АСУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Центр информационных технологий – ауд. 379