

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОБРАБОТКА ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

Направление подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль программы
Автоматизированные системы обработки информации и управления

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	3

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом МО и Н РФ от 12.01.2016 № 5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры вычислительной техники и программирования «26» сентября 2017 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / О.С. Логунова/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института энергетики и автоматизированных систем «27» сентября 2017 г., протокол № 2.

Председатель  / С.И. Лукьянов/

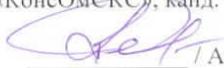
Рабочая программа составлена:

канд. тех. наук, доцентом

 / Ю.Б. Кухта/

Рецензент:

начальник отдела инновационных разработок ЗАО «КонсОмСКС», канд. техн. наук

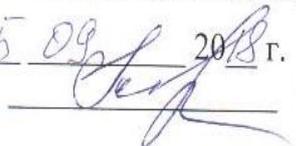
 / А.Н. Панов/

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2017-2018 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 26 09 2017 г. № 2
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

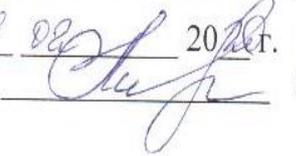
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2018 - 2019 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 5 09 2018 г. № 1
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2019 - 2020 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 19 09 2019 г. № 5
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от 19 08 2020 г. № 5
Зав. кафедрой  О.С. Логунова

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Обработка графической информации» являются: формирование у студентов совокупности теоретических знаний и практических навыков компьютерной геометрии, растровой и векторной графики, приобретение навыков работы с графическими библиотеками и в современных графических пакетах и системах, теоретические аспекты фрактальной графики; основные методы компьютерной геометрии; алгоритмические и математические основы построения реалистических сцен; вопросы реализации алгоритмов компьютерной графики с помощью ЭВМ.

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

Дисциплина «Обработка графической информации» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: математика (базовая часть блока 1 образовательной программы). Умения и владения, полученные при изучении этой дисциплины, позволят обучающимся использовать знания при разработки алгоритмов, основанных на математическом описании графических объектов; 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 «Обработка графической информации», 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 «Обработка графической информации», 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) «Обработка графической информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	
Знать	основы растровой и векторной графики методы и средств геометрического моделирования, теоретические обработка графической информации алгоритмические и математические основы построения реалистических сцен;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	вопросы реализации алгоритмов компьютерной графики с помощью ЭВМ.
Уметь:	использовать графические стандарты и библиотеки программно реализовывать основные алгоритмы обработка графической информации;
Владеть:	методами обработки растровых изображений, основными приемами создание и редактирования изображений в векторных редакторах
ПК-1 способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"	
Знать	основы компьютерной геометрии; методы реализации алгоритмов компьютерной графики с помощью ЭВМ.
Уметь:	применять на практике алгоритмы растеризации; разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина";
Владеть:	обработки растровых изображений для разработки моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина"; навыками редактирования фото-реалистичных изображений в растровых редакторах.

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 73,9 академических часов;
- аудиторная – 72 академических часов;
- внеаудиторная – 1,9 академических часов
- самостоятельная работа – 106,1 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				
Раздел 1. Основные понятия растровой и векторной графики. Цвет и свет. Характеристики цвета. Светлота, насыщенность, тон.	3							
1.1 Параметры растровых изображений. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. Классификация современного программного обеспечения обработки графики.		2(2И)	4		12	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Выполнение лабораторной работы.	Выполнение лабораторной работы.	ПК-2–зுவ
1.2 Восприятие человеком светового потока. Ахроматические, хроматические, монохроматические цвета. Характеристики цвета.		4(1И)	4		6	1. Выполнение лабораторной работы. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Выполнение лабораторной работы	ПК-2–зுவ
1.3 Цветовые модели, цветовые пространства. Аддитивные и субтрактивные цветовые модели. Основные цветовые модели: RGB, CMY, CMYK, HSV.		4(1И)	2		6	1. Ознакомление с реализацией цветовых моделей в графических редакторах. 2. Выполнение лабораторной работы.	Выполнение лабораторной работы	ПК-2–зுவ
Итого по разделу		10(10И)	10		24		Доклад с презентацией	
Раздел 2. Геометрические фракталы. Ал-	3							

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				
горитмы растеризации								
2.1 Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Кривая Коха, снежинка Коха. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Стохастические фракталы.		4	4		12	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 Понятие растеризации. Растровое представление отрезка. Растровое представление окружности.		4	4		12	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 Закраска области заданной цветом границы (алгоритмы рендернга)		4	4		12	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		12(12И)	12		36			
Раздел 3. Двухмерные преобразования. Преобразования в пространстве. Проекция.								
3.1 Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, поворот. Комбинированные преобразования.		6	4		12	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Самостоятельное изучение и экспертная оценка переноса,	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	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				
						масштабирования, отражение, поворота графических объектов.		
3.2 Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей 3D-объектов.		6	4		16,1	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Разработка глоссария по теме «Операции с 3D-объектами»	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-2-зув
3.3 Классификация проекций. Этапы отображения трехмерных объектов. Представление пространственных форм.		4	6		18	1. Подготовка к лабораторной работе. 2. Выполнение лабораторной работы. 3. Описание и разработка алгоритма отображения трехмерных объектов.	1. Проверка индивидуальных заданий по лабораторной работе. 2. Устный опрос.	ПК-2-зув
Итого по разделу		14	14		46,1			
Итого за семестр		36(36И)	36		106,1		Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине		36(36И)	36		106,1			

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. Основные понятия растровой и векторной графики.

Выполнить построение графического объекта согласно, используя математическое описание и растровое представление. Реализовать алгоритмы, позволяющие поворачивать объект на заданный угол, передвигать, зеркально отображать, увеличивать (уменьшать).

Лабораторная работа №2. Основные понятия растровой и векторной графики.

Выполнить построение графического объекта в формате 3D согласно, используя математическое описание и растровое представление. Реализовать алгоритмы, позволяющие поворачивать объект на заданный угол, передвигать, зеркально отображать, увеличивать (уменьшать).

Лабораторная работа №3. Цветовое представление графического объекта .

Выполнить построение объемного графического объекта с использованием различных алгоритмов рендеринга с возможностью регулирования цвета и степени освещения сцены.

Лабораторная работа №4. Построение геометрических фракталов.

Реализовать алгоритмы построения геометрических фракталов с разным уровнем вложенности.

Лабораторная работа №5. Построение множества Мандельброта.

Реализовать алгоритм построения множества Мандельброта.

Лабораторная работа №6. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка.

Реализовать алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка.

Лабораторная работа №7. Удаление невидимых граней и линий.

Выполнить построение объемного графического объекта согласно индивидуальному варианту. Разработать алгоритм удаления невидимых граней и линий при повороте и перемещении 3D-графического объекта и реализовать их в виде программного модуля.

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>Основные понятия растровой и векторной графики.</p> <p>Достоинства и недостатки разных способов представления изображений.</p> <p>Параметры растровых изображений.</p> <p>Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон.</p> <p>Классификация современного программного обеспечения обработки графики.</p> <p>Форматы графических файлов.</p> <p>Светлота, насыщенность, тон.</p> <p>Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Алгебраические фракталы.</p> <p>Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей 3-D объектов. Классификация проекций.</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия растровой и векторной графики. Достоинства и недостатки разных способов представления изображений. Параметры растровых изображений. 2. Разрешение. Глубина цвета. Тоновый диапазон. 3. Классификация современного программного обеспечения обработки графики. Форматы графических файлов. 4. Светлота, насыщенность, тон. 5. Классификация фракталов. Геометрические фракталы. Алгебраические фракталы. Построение множества Мандельброта. Стохастические фракталы. 6. Понятие растеризации. Растровое представление отрезка. Простейшие алгоритмы построения отрезков. Алгоритм Брезенхейма для растеризации отрезка. 7. Растровое представление окружности. Алгоритм Брезенхейма для растеризации окружности. 8. Закраска области заданной цветом границы. Заполнение многоугольников. 9. Определение точек на плоскости. Перенос, масштабирование, отражение, сдвиг. Вывод матрицы для поворота вокруг центра координат. 10. Однородные координаты. Перенос, масштабирование, масштабирование, вращение вокруг осей 3-D объектов. Классификация проекций.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	разрабатывать алгоритмы построения фракталов; разрабатывать и реализовывать алгоритмы, позволяющие отображать графические объекты на плоскости и в пространстве, применять к ним алгоритмы удаления невидимых линий при повороте, реализовывать алгоритмы рендеринга замкнутых контуров	<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 ребер при повороте с возможностью рендеринга всего объекта. 2. Реализовать построение множества Мандельброта.
Владеть	разработкой алгоритмов отображения сложных геометрических объектов; 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><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Реализовать проект, позволяющий отображать сложные геометрические объекты на плоскости и в пространстве с использованием алгоритмического языка программирования; 2. Реализовать проект, позволяющий реализовать рендеринг объемного тела с учетом разной интенсивности освещения; 3. Реализовать проект построения фракталов: геометрических, алгебраических и стохастических.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Обработка графической информации» 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 с оценкой:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – 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.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, 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 / М. В. Лейкова, И. В. Бычкова. — Москва : МИСИС, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-87623-983-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93600> (дата обращения: 30.10.2020)
2. Голованов, Н. Н. Геометрическое моделирование: Учебное пособие / Н.Н. Голованов. - Москва : КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с. ISBN 978-5-905554-76-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520536> (дата обращения: 30.10.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Никулин, Е. А. Компьютерная графика. Модели и алгоритмы : учебное пособие / Е. А. Никулин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 708 с. — ISBN 978-5-8114-2505-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107948> (дата обращения: 30.10.2020).
2. Савельева, И. А. Начертательная геометрия и компьютерная графика : учебное пособие / И. А. Савельева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3290.pdf&show=dcatalogues/1/1137481/3290.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020).

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; офисные программы; математические пакет, статистические пакеты, 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%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%9F%D0%9E&InitialTabId=Ribbon.Document&VisibilityContext=WSSTabPersistence>

Официальные сайты промышленных предприятий и организаций: <http://www.mmk.ru>, <http://www.creditural.ru>, <http://www.magtu.ru>, <http://www.gks.ru> и т.п.; разработчиков программных продуктов: <http://www.statsoft.ru>, <http://www.microsoft.com>, <http://www.ptc.com> и т.п.; сайты лабораторий компьютерной графики <http://graphics.cs.msu.ru>, <http://cgm.graphicon.ru>.

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

