

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров

2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.3.1 "Применение компьютерной техники для решения инженерных задач"

Специальность 21.05.04 Горное дело

Специализация "Взрывное дело"

Квалификация (степень) выпускника ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕР (СПЕЦИАЛИСТ)

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТТХВ

Курс, семестр 5 курс, 9 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1,0
Самостоятельная работа	54	1,5
Курсовая работа		
Форма аттестации - зачет		
Всего	108	3,0

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1298 от 17.10.2016 года по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело», на основании учебного плана, утвержденного Ученым советом вуза, протокол № 11 от 26 декабря 2016 г. для набора обучающихся 2017 года.

Типовая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.3.1 «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач» отсутствует.

Разработчик программы:

профессор каф. ТТХВ  
(должность)

  
(подпись)

А.Р.Мухутдинов  
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТТХВ, протокол № 3 от 20 октября 2017 г.

Зав. кафедрой ТТХВ


  
(подпись)

В.Я.Базотов  
(Ф.И.О.)

### УТВЕРЖДЕНО

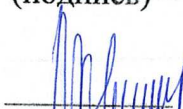
Протокол заседания методической комиссии ИХТИ, к которому относится кафедра-разработчик РП от 24 октября 2017 г. № 35.

Председатель комиссии, профессор

  
(подпись)

В.Я. Базотов

Начальник УМЦ

  
(подпись)

Л.А. Китаева

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков по применению компьютерной техники для решения инженерных задач при ведении буровзрывных работ в горном деле. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- а) формирование знаний, умений и практических навыков для обоснованного выбора программной и аппаратной части персонального компьютера для решения инженерных задач;
- б) раскрытие сущности процессов, происходящих при решении инженерных задач, а также их анализе;
- в) обучение технологии решения инженерных задач;
- г) обучение методам применения прикладного программного обеспечения для решения инженерных задач.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач» относится к вариативной части базового цикла ООП и формирует у обучающихся по специальности подготовки 21.05.04 «Горное дело» специализации «Взрывное дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной профессиональной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач» обучающийся по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.7 Математика
- б) Б1.Б.8 Информатика
- в) Б1.Б.9 Физика
- г) Б1.В.ОД.4 Информационные технологии в горном производстве
- д) Б1.Б.15 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика
- е) Б1.Б.30.2 Физика разрушения горных пород при бурении и взрывании

Знания, полученные при изучении дисциплины «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач», могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик, а также при подготовке отчетов по ним и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки специалистов 21.05.04 «Горное дело».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

1. ОПК-1. Способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
2. ОПК-7. Умением пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов;
3. ПК-18. Владением навыками организации научно-исследовательских работ;
4. ПК-22. Готовностью работать с программными продуктами общего и специального назначения для моделирования месторождений твердых полезных ископаемых, технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, при строительстве и эксплуатации подземных объектов, оценке экономической эффективности горных и горно-строительных работ, производственных, технологических, организационных и финансовых рисков в рыночных условиях;
5. ПСК-7-3. Готовностью проводить технико-экономическую оценку проектных решений при производстве буровых и взрывных работ и работ со взрывчатыми материалами, реализовывать в практической деятельности предложения по совершенствованию техники и технологии производства буровзрывных работ, по внедрению новейших средств механизации, процессов и технологий; использовать информационные технологии для выбора и проектирования рациональных технологических, эксплуатационных и безопасных параметров ведения буровзрывных работ.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

- 1) Знать:
  - а) понятия: аппаратное и программное обеспечение, алгоритм, входные и выходные данные, модели данных;
  - б) классификацию программного обеспечения;
  - в) прикладное программное обеспечение, применяемое в инженерных расчетах;
  - г) методы решения инженерных задач при ведении буровзрывных работ.
- 2) Уметь:
  - а) осуществлять выбор прикладного программного обеспечения для реализации инженерных расчетов;
  - б) обрабатывать результаты с использованием прикладного программного обеспечения;



**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.**

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Часы</b>	<b>Тема лекционного занятия</b>	<b>Краткое содержание</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	<b>Р.1</b> Аппаратное и программное обеспечение	4	<b>Т.1</b> Введение в компьютерную технику	Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения. Современное состояние применения аппаратного и программного обеспечения в горном производстве.	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3
2	<b>Р.2</b> Основы и инструментарий для реализации инженерных расчетов	4	<b>Т.2</b> Основы и инструментарий для реализации инженерных расчетов	Алгоритм и структура процесса решения инженерных задач при ведении буровзрывных работ. Классификация прикладного программного обеспечения. Основные понятия и определения. Прикладное программное обеспечение, используемое для решения задач в горном производстве. Состав, общий обзор, назначение и тенденции развития.	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3
3	<b>Р.3</b> Организация инженерных расчетов	6	<b>Т.3</b> Организация инженерных расчетов	Системный подход к организации инженерных расчетов. Методы, используемые в горном деле при ведении буровзрывных работ. Методология использования инструментальных средств. Выбор и обоснование применения программных средств. Компьютерная реализация алгоритмов инженерных расчетов в горном производстве. Входные и выходные данные.	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3
4	<b>Р.4</b> Примеры использования компьютерной техники в инженерных расчетах	4	<b>Т.4</b> Примеры использования компьютерной техники в инженерных расчетах	Технологии компьютерной реализации инженерных расчетов. Перспективы развития и приоритетные направления применения компьютерной техники для решения инженерных задач в горном производстве. Примеры использования компьютерной техники в инженерных расчетах при ведении буровзрывных работ.	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3

**6. Содержание практических занятий.**

Не предусмотрено учебным планом.

## 7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося основных тем дисциплины, а также приобретение обучающимися навыков, связанных с применением компьютерной техники для решения инженерных задач при ведении буровзрывных работ в горном деле.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	<b>Р.1</b> Аппаратное и программное обеспечение	6	<p><b>Л.1</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта зарядов выброса рыхления и камуфлета.</p> <p><b>Л.2</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта удлинённых зарядов камуфлета, дробления и выброса при одной и двух открытых поверхностях.</p> <p><b>Л.3</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта интервалов замедления при взрывании на выброс и при короткозамедленном взрывании.</p>	<p>Изучение технологии разработки программных модулей (Л.1-Л.3) для расчёта зарядов промышленных взрывчатых веществ с использованием универсального прикладного программного обеспечения Excel, которые позволяют решать следующие типы задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- расчёт зарядов выброса рыхления и камуфлета;</li> <li>- расчёт удлинённых зарядов камуфлета, дробления и выброса при одной и двух открытых поверхностях;</li> <li>- расчёт интервалов замедления при взрывании на выброс и при короткозамедленном взрывании.</li> </ul>	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3
2	<b>Р.2</b> Основы и инструментарий для реализации инженерных расчетов	10	<p><b>Л.4</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта параметров скважинных зарядов на уступе.</p> <p><b>Л.5</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта параметров буровзрывных работ при проведении горных выработок.</p>	<p>Изучение технологии разработки программных модулей (Л.4-Л.8) для расчёта параметров буровзрывных работ с использованием универсального прикладного программного обеспечения Excel, которые позволяют решать следующие типы задач:</p> <p>вторичное дробление негабаритных кусков накладными и шпуровыми зарядами;</p>	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6
2	<b>Р.2</b> Основы и инструментарий для реализации инженерных расчетов	10	<p><b>Л.6</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта параметров скважинной отбойки на карьерах.</p> <p><b>Л.7</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта взрыва на выброс и сброс.</p> <p><b>Л.8</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта зарядов по уступам, определение типовой серии заряда.</p>	<p>– расчёт параметров скважинных зарядов на уступе;</p> <p>– расчёт параметров скважинной отбойки на карьерах;</p> <p>– расчёт взрыва на выброс и сброс;</p> <p>– расчёт параметров буровзрывных работ при проведении горных выработок;</p> <p>– расчет зарядов по уступам, определение типовой серии заряда.</p>	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3
3	<b>Р.3</b> Организация инженерных расчетов	8	<p><b>Л.9</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта кислородного баланса и составление рецептуры промышленных взрывчатых веществ</p> <p><b>Л.10</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта работоспособности веществ и работа взрыва.</p> <p><b>Л.11</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта теплоты, объёма, температуры и давления газов при взрыве заряда взрывчатых веществ.</p> <p><b>Л.12</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта параметров детонации ВВ.</p>	<p>Изучение графического интерфейса среды разработки Delphi, рабочих его элементов (работы с ними), а также технологии разработки программных модулей (Л.9-Л.12) для расчёта энергетических характеристик с использованием среды разработки Delphi, которые позволяют решать следующие типы задач:</p> <p>– расчёт кислородного баланса и составление рецептуры промышленных взрывчатых веществ;</p> <p>– определение работоспособности веществ и работа взрыва;</p> <p>– определение теплоты, объёма, температуры и давления газов при взрыве заряда взрывчатых веществ;</p> <p>– расчёт параметров детонации взрывчатых веществ.</p>	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3



## Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
4	<b>Р.4</b> Примеры использования компьютерной техники в инженерных расчетах	12	<p><b>Л.13</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта электровзрывных сетей при использовании конденсаторных взрывных машинок.</p> <p><b>Л.14</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта электровзрывных сетей и обеспечение безотказного взрывания при постоянном токе.</p> <p><b>Л.15</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта электровзрывных сетей при использовании переменного тока.</p> <p><b>Л.16</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта радиусов опасных зон по разлёту кусков породы при взрывах</p> <p><b>Л.17</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта сейсмобезопасных расстояний.</p> <p><b>Л.18</b> Разработка программного модуля для автоматизированного расчёта расстояний безопасных по действию ударной воздушной волны.</p>	<p>Отработка технологии разработки программных модулей (Л.13-Л.15) для расчёта электровзрывных сетей с использованием среды разработки Delphi, которые позволяют решать следующие типы задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– расчёт электровзрывных сетей при использовании конденсаторных взрывных машинок;</li> <li>– расчёт электровзрывных сетей и обеспечение безотказного взрывания при постоянном токе;</li> <li>– расчёт электровзрывных сетей при использовании переменного тока.</li> </ul> <p>Отработка технологии разработки программных модулей (Л.16-Л.18) для расчёта безопасных расстояний с использованием среды разработки Delphi, которые позволяют решать следующие типы задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определение радиусов опасных зон по разлёту кусков породы при взрывах;</li> <li>– определение сейсмобезопасных расстояний;</li> <li>– отражение плоской упругой волны напряжений от свободной;</li> <li>– определение расстояний, безопасных по действию ударной воздушной волны.</li> </ul>	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3

## 8. Самостоятельная работа специалиста

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	<b>Р.1</b> Аппаратное и программное обеспечение	12	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к экзамену, оформление отчета. Написание и защита реферата.	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3
2	<b>Р.2</b> Основы и инструментарий для реализации инженерных расчетов	12	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к экзамену, оформление отчета	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3
3	<b>Р.3</b> Организация инженерных расчетов	18	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к экзамену, оформление отчета	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3
4	<b>Р.4</b> Примеры использования компьютерной техники в инженерных расчетах	12	Подготовка к лабораторной работе (проработка теоретического материала и рекомендованной литературы) и к экзамену, оформление отчета	ОПК-1, ОПК-7, ПК-18, ПК-22, ПСК-7.3

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач» используется бально-рейтинговая система.

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно «Положения о бально-рейтинговой системы оценки знаний студентов в КНИТУ (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.)», специально разработанной для данной дисциплины, с учетом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работы.

После окончания семестра, на основании семестровой составляющей (которая распределяется по семестру равномерно), студент набравший от 60 до 100 баллов получает зачет. Студент набравший менее 60 баллов, считается неуспевающим, не получившим зачет.

Рейтинг студента за зачет: максимально – 100 баллов и минимально – 60.

Обязательным условием для получения зачета является выполнение студентом предусмотренных настоящей рабочей программой всех видов контроля: выполнение и защита лабораторных работ; сдача тестов; выполнение и защита реферата.

Текущий рейтинг студентов по дисциплине складывается из оценки следующих видов контроля:

Вид контроля	Балл – (max)	Балл – (min)
1. Поощрительные баллы	5	0
2. Сдача отчета по лабораторной работе	80	50
3. Выполнение и защита реферата	15	10
<b>Зачет (всего)</b>	<b>100</b>	<b>60</b>

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки системы оценки знаний производится в соответствии с установленной шкалой, приведенной в таблице.

Пересчет рейтинга в традиционную и международную оценки

Оценка	Итоговая сумма баллов	Оценка (ECTS)
Отлично (5)	87- 100	Отлично (A)
Хорошо (4)	83-86	Очень хорошо (B)
	78-82	Хорошо (C)
	74-77	Удовлетворительно (D)
Удовлетворительно (3)	68-73	
	60-67	Посредственно (E)
Неудовлетворительно (2) Не зачтено	Ниже 60	Неудовлетворительно (F) Не зачтено

## **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **Основная литература**

При изучении дисциплины «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Комлев, Н. Ю. Самоучитель игры на Паскале. ABC и немного Турбо: Учебное пособие / Комлев Н.Ю. - М.: СОЛОН-Пр., 2013. - 256 с.	ЭБС «Znanium.com»: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=882806">http://znanium.com/bookread2.php?book=882806</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Козлов В.Н. Информационные технологии. Научные и инженерные расчеты в Mathcad / Морозов Б.И., Рыкин О.Р. - СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2008.- 308 с.	В ЭБС «Лань»: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/1179">https://e.lanbook.com/reader/book/1179</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3. Эскаваторы на карьерах. Конструкции, эксплуатация, расчет: учеб. пособие / Квагинидзе В.С., Козовой Г.И., Чакветадзе Ф.А., Антонов Ю.А.- Москва: Горная книга, 2011.- 409 с	ЭБС «Лань»: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/1511">https://e.lanbook.com/reader/book/1511</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

### **Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Изюмов А. А. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие / А. А. Изюмов, В. П. Коцубинский. — Томск: Эль Кон-тент, 2012. — 150 с	ЭБС «Лань»: <a href="https://e.lanbook.com/book/11669">https://e.lanbook.com/book/11669</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2. Онокой Л.С. Компьютерные технологии в науке и образовании : Учебное пособие .— Москва ; Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2011 .— 224 с.	ЭБС «Znanium.com»: <a href="http://znanium.com/go.php?id=241862">http://znanium.com/go.php?id=241862</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3. Хлебников А.А. Информационные технологии: учебник / А.А. Хлебников. — Москва : КноРус, 2016. — 466 с.	ЭБС «Book.ru»: <a href="https://www.book.ru/book/918103/view2/1">https://www.book.ru/book/918103/view2/1</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

### **Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач» используются электронные источники информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft>

3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа : <http://www.biblio-online.ru>
6. ЭБС Библиокомплектатор – Режим доступа : <http://www.bibliocomplectator.ru/>
7. ЭБС «Лань» – Режим доступа : <http://rucont.ru>
8. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
9. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
10. ЭБС «Консультант студента» – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru>
11. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
12. ЭБС «Book.ru» – Режим доступа: <http://book.ru>
13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

**СОГЛАСОВАНО:**  
**Зав. сектором ОКУД**



### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины***

#### **1. Лекционные занятия:**

- а) комплект электронных презентаций/слайдов,
- б) аудитории (И1-209 и И2-317), оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

#### **2. Лабораторные работы**

а) компьютерный класс И1-208, оснащенный большим экраном для демонстрации презентаций (заданий) и ПЭВМ типа IBM PC в количестве 12 штук с доступом в Интернет для работы в электронной образовательной среде.

б) компьютерный класс И2-325, оснащенный ПЭВМ типа IBM PC в количестве 10 штук.

в) на всех ПЭВМ (в классах И1-208 и И2-325 ) установлены лицензионные программы [ОС Windows, ППО: Microsoft Office (Word, Excel, Access, PowerPoint) и др.].

### 3. Прочее

а) рабочее место преподавателя (И1-208 и И2-325), оснащенное ПЭВМ типа IBM PC с доступом в Интернет.

## ***13. Образовательные технологии***

При обучении дисциплине «Применение компьютерной техники для решения инженерных задач» используются следующие инновационные образовательные технологии:

- лекции-визуализации (с использованием иллюстрационного материала в виде компьютерных презентаций) на основе методов анализа реальных ситуаций и проблемного изложения учебного материала (предполагающий постановку преподавателем проблемных вопросов и задач с последующим их решением на основании сравнения различных подходов);

- лабораторные работы в традиционной форме и с элементами решения проблемных задач на основе исследовательского подхода (преподавателем проводится постановка задачи, краткий инструктаж, после чего обучающиеся самостоятельно решают поставленную задачу, обобщая лекционный и практический материал) с последующим обсуждением результатов работы в студенческих учебных подгруппах.

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах кафедры ТТХВ с использованием ПЭВМ типа IBM PC и лицензионных программ [ОС Windows, ППО: Microsoft Office Excel и др.], указанных в п.12 рабочей программы.

Количество часов для занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 20 часов.