

Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Университет «Дубна»  
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»  
Кафедра «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ

Директор



*[Signature]* /Евсиков А.А./  
подпись Фамилия И.О.

17 » 09 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Объектно-ориентированное программирование

*наименование дисциплины (модуля)*

Направление подготовки (специальность)

03.03.02 Физика

*код и наименование направления подготовки (специальности)*

Уровень высшего образования

бакалавриат

*бакалавриат, магистратура, специалитет*

Направленность (профиль) образовательной программы

«Медицинская физика»

Форма обучения

очная

*очная, очно-заочная, заочная*

Протвино, 2021

Преподаватель (преподаватели):

Губаева М.М., ст. преп., кафедра информационных технологий

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись)



Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования  
03.03.02 «Физика»

\_\_\_\_\_  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий

(название кафедры)

Протокол заседания №9 от «19» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(Фамилия И.О., подпись)

Нурматова Е.В.

СОГЛАСОВАНО

Зав. кафедрой «Техническая Физика»  
17.09.2021



Соколов А.А.

Эксперт (рецензент):

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность; если текст рецензии не прикладывается –  
подпись эксперта (рецензента), заверенная по месту работы)

## Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля) .....	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.....	4
3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) .....	5
4 Объем дисциплины (модуля).....	7
5 Содержание дисциплины (модуля) .....	8
6 Перечень учебно-методического по дисциплине (модулю) .....	10
7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	10
8 Ресурсное обеспечение .....	11
Приложение.....	15

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Объектно-ориентированное программирование» имеет целью сформировать у обучающихся универсальные УК-1, УК-3 и профессиональные ПК-2, ПК-3 компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 03.03.02 «Физика» с учетом направленности бакалаврской программы – «Медицинская физика»; изучение принципов и методов объектно-ориентированной технологии программирования, реализации данной технологии на языке программирования C/C++.

Задачи освоения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование»:

- изучение базовых принципов объектно-ориентированной технологии программирования;
- изучение среды программирования VISUAL STUDIO, как основы создания объектно-ориентированных приложений;
- проведение тестирования компонентов программного обеспечения созданных информационных систем;
- освоение методики использования программных средств для решения практических задач;
- применение системного подхода и математических методов в формализации решения прикладных задач.

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- атомная промышленность (в сфере обеспечения жизненного цикла (исследование, проектирование и разработка современного уникального оборудования, производство, наладка, эксплуатация) оборудования ускорительных комплексов как медицинского назначения, так и используемых для проведения исследований в области физики высоких энергий, физических установок, в том числе, медицинского назначения для обеспечения эффективного и безопасного развития атомной отрасли);
- сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации, управления результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с целью производства современного оборудования, обеспечивающего совершенствование ядерно-энергетических технологий).

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.09.04 «Объектно-ориентированное программирование» относится к обязательной части блока 1 дисциплин учебного плана. Изучается в III и IV семестрах II курса.

Перечень курсов, на которых базируется дисциплина: «Технология информационного взаимодействия в цифровой среде», «Программирование».

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к последующей профессиональной деятельности.

### 3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Формируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и формулировка)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p><i>УК1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i></p>	<p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>	<p>Уметь применять системный подход для анализа проблемной ситуации</p> <p>Уметь выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними</p> <p>Уметь работать с российскими и зарубежными информационными источниками в сфере профессиональной деятельности, осуществлять научный поиск</p> <p>Уметь грамотно, логично, аргументировано разрабатывать стратегию решения проблемной ситуации</p> <p>Уметь применять системный и междисциплинарный подход для разработки стратегии решения проблемной ситуации</p>
<p><i>УК-3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</i></p> <p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p>Уметь предоставлять обратную связь по результатам работы команд</p>
<p><i>ПК-2 – Способен принимать участие в проведении научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и</i></p>	<p>ПК-2.1. Определяет цель проведения эксперимента и закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента</p> <p>ПК-2.3. Формулирует основы работы выбранной физико-технической</p>	<p>Знать закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента, основы работы выбранной физико-технической системы</p> <p>Знать базовые принципы объектно-ориентированной технологии программирования.</p> <p>Уметь выбрать технические средства, подготовить оборудо-</p>

<p><i>зарубежного опыта</i></p>	<p>системы и особенности аппаратуры, используемой в релятивистской ядерной физике</p>	<p>дование, принимает участие в проведении экспериментов</p> <p>Владеть основами работы и особенностями аппаратуры физико-технической системы, используемой в медицинской физике</p>
<p><i>ПК-3 – Способен применять современные методы и технику для сбора, обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований</i></p>	<p>ПК-3.1. Использует современные информационные технологии для анализа текущей научной информации</p> <p>ПК-3.2. Применяет программное и информационное обеспечение научных исследований, современные методы моделирования и возможности ядерных медицинских технологий</p> <p>ПК-3.3. Владеет методами научного прогнозирования, методами работы на современных физических установках и навыками работы с пакетами прикладных программ физико-технических систем</p>	<p>Знать основные достижения в области информационных технологий</p> <p>Знать алгоритмические языки программирования, базовые принципы объектно-ориентированной технологии программирования, современные среды разработки программного обеспечения.</p> <p>Уметь использовать методы математического моделирования для решения конкретных задач в области медицинской физики</p> <p>Уметь работать с научной литературой, используя современные информационные технологии, следить за научной периодикой</p> <p>Знать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, основы информационной безопасности</p> <p>Уметь использовать компьютерные технологии для решения задач как профессиональной, так и произвольной направленности</p> <p>Владеть навыками работы с пакетами прикладных программ экспериментальной и теоретической физики</p> <p>Владеть навыками разработки алгоритмов на основе объектно-ориентированной технологии программирования; навыками тестирования программных продуктов.</p>

		<p>Уметь применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.</p> <p>Уметь применять полученные знания для решения поставленных актуальных задач в своей научно-исследовательской работе</p>
--	--	---

Результат обучения сформулирован на основании требований профессиональных стандартов:

- Локальные нормативные акты государственного университета «Дубна».
- Устав государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московской области «Университет «Дубна».

#### **4 Объем дисциплины (модуля)**

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часов, из которых:

**85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:**

17 часов – лекционные занятия;

68 часа – практические занятия.

**59 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.**

### 5 Содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Всего	
<b>III семестр /II курс (указать нужное)</b>						
1. <b>Введение в предмет.</b> История развития идей и языков программирования. Структуры. Основные понятия ООП.	16		6		6	10
2. <b>Инкапсуляция.</b> Классы в языке программирования C++. Описание класса. Члены класса. Создание объектов (экземпляров) классов.	46		6		6	28
3. <b>Конструкторы и деструкторы</b> объектов классов.			4		4	
4. <b>Наследование классов.</b> Простое и множественное наследование классов			8		8	
5. <b>Полиморфизм.</b> Перегрузка функций.	2		2		2	
6. <b>Статические члены классов.</b>	2		2		2	
7. <b>Дружественность.</b> Дружественные функции и дружественные классы.	3		3		3	
8. <b>Виртуальность и абстрактность.</b> Виртуальные функции и классы. Абстрактные классы.	3		3		3	
Промежуточная аттестация: зачет						
<b>Итого за семестр</b>	<b>72</b>		<b>34</b>		<b>34</b>	<b>38</b>

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				Самостоятельная работа обучающегося
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Всего	
<b>IV семестр /III курс (указать нужное)</b>						
1. <b>Компьютерная графика.</b> Основные понятия компьютерной графики.	26	2	2		4	10
2. <b>Графические примитивы API Windows.</b> Рисование примитивов – точек, отрезков.		4	8		12	

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего (академ. часы)	в том числе:				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				Самостоятельная работа обучающегося
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Всего	
3. <b>Базовые растровые алгоритмы.</b> Рисование простых фигур – прямоугольник, эллипс, окружность. Рисование графиков функций. Алгоритмы закрашивания. Рисование сложных фигур – сфера, тор, спираль. Анимация.	34	6	12		18	11
4. <b>Модели описания поверхностей.</b> Рисование поверхностей. Рисование трехмерных фигур.		2	4		6	
5. <b>Фракталы.</b> Рисование фракталов в контекст графического устройства.		3	8		11	
Промежуточная аттестация: зачет с оценкой						
<b>Итого за семестр</b>	<b>72</b>	<b>17</b>	<b>34</b>		<b>51</b>	<b>21</b>
<b>Итого за курс</b>	<b>144</b>	<b>17</b>	<b>68</b>		<b>51</b>	<b>59</b>

При реализации дисциплины (модуля) организуется практическая подготовка путем проведения практических занятий (34 часа), предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка также включает в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью (34 часа).

Практическая подготовка при изучении дисциплины реализуется:

- непосредственно в университете (филиале);
- в структурном подразделении университета (филиала), предназначенном для проведения практической подготовки.

### **6 Перечень учебно-методического по дисциплине (модулю)**

Для обеспечения реализации программы дисциплины (модуля) разработаны:

- методические материалы к практическим (семинарским) занятиям;
- методические материалы по организации самостоятельной работы обучающихся;
- методические материалы по организации изучения дисциплины (модуля) с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- методические рекомендации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по освоению программы дисциплины (модуля);
- методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий и проч.

Методические материалы по дисциплине (модулю) и образовательной программе в целом представлены на официальном сайте образовательной организации (раздел «Сведения об образовательной организации» – Образование – Образовательные программы).

### **7 Фонды оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы по дисциплине (модулю) разработаны фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения (знания, умения, навыки) и сформированные (формируемые) компетенции.

Эти фонды включают теоретические вопросы, типовые практические задания, контрольные работы, домашние работы, тесты и иные оценочные материалы, используемые при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении к рабочей программе.

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются оценочными материалами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

## 8 Ресурсное обеспечение

### • Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### *Основная учебная литература*

1. Павловская Т.А. С/ С++. Программирование на языке высокого уровня: Учебник – СПб.: Питер, 2007. – 461 с.: ил.;
2. Николаев, Е.И. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Николаев. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 225 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=458133&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458133&sr=1) (дата обращения 04.05.2021).
3. Сорокин, А.А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Сорокин ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 174 с. : ил. ; // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=457696&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457696&sr=1) (дата обращения: 15.05.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
4. Боресков, А. В. Компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5468-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт. - URL: <https://biblio-online.ru/bcode/433144> (дата обращения: 14.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
5. Корнеев В.И. Программирование графики на С++. Теория и примеры : учебное пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева. - М. : Инфра-М : Форум, 2019. - 517с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014415-3
6. Корнеев В. И. Программирование графики на С++. Теория и примеры : учеб. пособие / В.И. Корнеев, Л.Г. Гагарина, М.В. Корнеева. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. — 517 с. (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0837-2. — Текст : электронный // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1018909> (дата обращения: 14.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
7. Перемитина, Т.О. Компьютерная графика : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, - Томск : Эль Контент, 2012. - 144 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-4332-0077-7 — Текст : электронный // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208688> (дата обращения: 13.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

#### *Дополнительная учебная литература*

1. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. – СПб.: Питер, 2008. – 265 с.: ил.
2. Пахомов Б.И. С/С++ и MS Visual C ++ 2012 для начинающих / Б. И. Пахомов. - СПб. : БХВ-Петербург, 2015. - 512с. : ил. - ISBN 978-5-9775-0881-0.
3. Русанова Я. М. С++ как второй язык в обучении приемам и технологиям программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Я.М. Русанова. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2010. - 200 с. ISBN 978-5-9275-0749-8 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=550811> (дата обращения: 15.05.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

4. Хорев, П.Б. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / П.Б. Хорев. – 3-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 448 с. – (Сер. Бакалавриат) 978-5-7695-8091-8
5. Васильев, С.А. OpenGL. Компьютерная графика / С.А. Васильев. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», 2012. - 81 с. : ил., табл., схем. — Текст : электронный // ЭБС "Университетская библиотека онлайн". - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277936> (дата обращения: 14.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
6. Шпаков, П. С. Основы компьютерной графики : учеб. пособие / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков, М. В. Шпакова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. - 398 с. - ISBN 978-5-7638-2838-2. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/507976> (дата обращения: 13.04.2021). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

#### • Периодические издания

1. Информационные технологии и вычислительные системы / Учредитель Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН"; гл. ред. С.В. Емельянов, - М.: Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" РАН". Год основания 1995 г. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8746>
2. Информация и безопасность / учредители: ФГБОУ Воронежский государственный технический университет; гл. ред. А.Г. Остапенко. – Воронеж.: Воронежский государственный технический университет. Журнал основан в 1998 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8748>
3. Открытые системы СУБД / учредитель и издатель: ООО «Издательство «Открытые системы»; гл. ред. Д. Волков. – М.: Издательство «Открытые системы». Журнал основан в 1999 году. Сайт журнала <http://www.osp.ru/os/> Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9826>
4. Программные продукты и системы / учредители: МНИИПУ (г.Москва), гл.редакция международного журнала «Проблемы теории и практики управления» (г. Москва), ЗАО НИИ «Центрпрограммсистем» (г. Тверь); гл. ред. С.В. Емельянов. – Тверь.: НИИ «Центрпрограммсистем». Журнал основан в 1995 году. Сайт журнала [www.swsys.ru](http://www.swsys.ru)
5. Российские нанотехнологии: научный журнал / Учредитель: Федеральное агентство по науке и инновациям РФ – М.: Общество с ограниченной ответственностью Парк-медиа гл. ред. М.В.Алфимов – Журнал основан в 2006 году. – Полные электронные версии статей журнала представлены в БД периодических изданий «East View»: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9905/udb/12>
6. Системный администратор / учредитель и издатель: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры" гл. ред. Г. Положевец. – М.: Общество с ограниченной ответственностью "Издательский дом "Положевец и партнеры" Журнал основан в 2002 году. Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9973](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9973)

- **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

*Электронно-библиотечные системы и базы данных*

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

*Научные поисковые системы*

1. [ArXiv.org](http://arxiv.org/) - научно-поисковая система, специализируется в областях: компьютерных наук, астрофизики, физики, математики, квантовой биологии. <http://arxiv.org/>
2. [Google Scholar](https://scholar.google.ru/) - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. <https://scholar.google.ru/>
3. [WorldWideScience.org](http://worldwidescience.org/) - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>
4. [SciGuide](http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi) - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

*Профессиональные ресурсы сети «Интернет»*

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>.
2. Проект Инициативного Народного Фронта Образования - ИНФО-проект. Школа программирования Coding Craft <http://codingcraft.ru/>.
3. Портал Life-prog <http://life-prog.ru/>.
4. OpenNet [www.opennet.ru](http://www.opennet.ru).
5. Алгоритмы, методы, программы [algotlist.manual.ru](http://algotlist.manual.ru).
6. Сервер лаборатории Касперского (информация о компьютерных вирусах) и [www.avp.ru](http://www.avp.ru).
7. Сервер министерства высшего образования [www.informika.ru](http://www.informika.ru).

### **Необходимое программное обеспечение**

Проведение лекционных занятий предполагает использование комплектов слайдов и программных презентаций по рассматриваемым темам.

Проведение практических занятий по дисциплине предполагается использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Дисциплина обеспечена необходимым программным обеспечением, которое находится в свободном доступе.

Microsoft Visual Studio.NET (Программы для ЭВМ DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal (MS Imagine Premium, договор Tr000104809/м18 от 01.09.2016 г.)).

### **Необходимое материально-техническое обеспечение**

Проведение практических занятий по дисциплине предполагает использование специализированных аудиторий, оснащенных персональными компьютерами, объединенными в локальную сеть и имеющих доступ к ресурсам глобальной сети Интернет.

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, а также в определённом порядке могут получать доступ к информационным ресурсам Интернета.

Компьютерный класс (15 ПК): оборудование в собственности.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использовать специализированное программное и материально-техническое обеспечение:

- обучающиеся с нарушениями опорно-двигательного аппарата при необходимости могут использовать адаптивные технические средства: специально оборудованные джойстики, увеличенные выносные кнопки, клавиатуры с большими клавишами.
- обучающиеся с ограничениями по зрению могут прослушать доступный аудиоматериал или прочитать тексты, увеличив шрифт на экране монитора компьютера. Рекомендуется использовать экранную лупу и другие визуальные вспомогательные средства, чтобы изменить шрифт текста, межстрочный интервал, синхронизацию с речью и т.д., программы экранного доступа (скринридеры для прочтения текстовой информации через синтезированную речь) и/или включить функцию «экранного диктора» на персональном компьютере с операционной системой Windows 7, 8, 10.
- обучающиеся с ограничениями по слуху могут воспользоваться компьютерной аудиогарнитурой при прослушивании необходимой информации и портативной индукционной системой серии «ИСТОК».

При необходимости обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами (образовательная программа, учебные пособия и др.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

## Фонды оценочных средств

В результате освоения дисциплины «Объектно-ориентированное программирование» программы бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» с учетом направленности бакалаврской программы – «Медицинская физика» выпускник должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные компетенции:

Компетенция УК1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход

*код и формулировка компетенции*

Компетенция УК3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

*код и формулировка компетенции*

Профессиональные компетенции:

Компетенция ПК2 – Способен принимать участие в проведении научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта

*код и формулировка компетенции*

Компетенция ПК3 – Способен применять современные методы и технику для сбора, обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

*код и формулировка компетенции*

**Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания**

**Компетенция УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход**

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие.	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо методики анализа задач для выделения ее базовых составляющих. Допускает множественные грубые ошибки.	Удовлетворительно знает методики анализа задач для выделения ее базовых составляющих, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо методики анализа задач для выделения ее базовых составляющих, не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное знание методик анализа задач для выделения ее базовых составляющих. Не допускает ошибок.
УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	Отсутствие владения	Демонстрирует низкий уровень владения методами поиска, сбора и обработки информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения методами поиска, сбора и обработки информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения методами поиска, сбора и обработки информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов, не допускает ошибок.	Демонстрирует высокий уровень владения методами поиска, сбора и обработки информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Не допускает ошибок.
УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять формирование собственных мнений и суждений, аргументировать свои выводы и точку зрения. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное умение применять формирование собственных мнений и суждений, аргументировать свои выводы и точку зрения, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять формирование собственных мнений и суждений, аргументировать свои выводы и точку зрения, не допускает ошибок.	Демонстрирует устойчивое умение применять формирование собственных мнений и суждений, аргументировать свои выводы и точку зрения. Не допускает ошибок.

**Компетенция УК3 – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде**

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
УК-3.4. Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительное умение осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., не допускает ошибок.	Демонстрирует устойчивое умение осуществлять обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели. Не допускает ошибок.

**Компетенция ПК-2 – Способен принимать участие в проведении научных исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта**

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ПК-2.1. Определяет цель проведения эксперимента и закономерности физических процессов, лежащих в основе физического эксперимента	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо цель проведения эксперимента и закономерности физических процессов, лежащих в основе физического экспери-	Удовлетворительно знает цель проведения эксперимента и закономерности физических процессов, лежащих в основе физического экспери-	Хорошо знает цель проведения эксперимента и закономерности физических процессов, лежащих в основе физического экс-	Демонстрирует свободное и уверенное знание цель проведения эксперимента и закономерности физических процессов, лежащих в основе

		мента. Допускает множественные грубые ошибки	мента. Допускает достаточно серьезные ошибки.	перимента. Не допускает ошибок.	физического эксперимента. Не допускает ошибок.
ПК-2.3. Формулирует основы работы выбранной физико-технической системы и особенности аппаратуры, используемой в релятивистской ядерной физике	Отсутствие знаний	Демонстрирует низкий уровень знаний основ работы выбранной физико-технической системы и особенности аппаратуры, используемой в релятивистской ядерной физике. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительный уровень знаний основ работы выбранной физико-технической системы и особенности аппаратуры, используемой в релятивистской ядерной физике, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень знаний основ работы выбранной физико-технической системы и особенности аппаратуры, используемой в релятивистской ядерной физике, не допускает ошибок.	Демонстрирует высокий уровень знаний основ работы выбранной физико-технической системы и особенности аппаратуры, используемой в релятивистской ядерной физике. Не допускает ошибок.

**Компетенция ПК-3 – Способен применять современные методы и технику для сбора, обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований**

ИНДИКАТОР ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ (код и наименование)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по практике ШКАЛА оценивания				
	1	2	3	4	5
ПК-3.1. Способен использовать современные информационные технологии для анализа текущей научной информации	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо современные информационные технологии для анализа текущей научной информации. Допускает множественные грубые ошибки	Удовлетворительно знает современные информационные технологии для анализа текущей научной информации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Хорошо знает современные информационные технологии для анализа текущей научной информации. Не допускает ошибок.	Демонстрирует свободное и уверенное знание современных информационных технологий для анализа текущей научной информации. Не допускает ошибок.
ПК-3.2. Способность применять программное и информационное обеспечение научных исследований, современные методы моделирования и возможности ядерных медицинских технологий	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение применять программное и информационное обеспечение научных исследований, современные методы	Демонстрирует удовлетворительное умение применять программное и информационное обеспечение научных исследований, современные	Демонстрирует достаточно устойчивое умение применять программное и информационное обеспечение научных исследований,	Демонстрирует устойчивое умение применять программное и информационное обеспечение научных исследований, современные

		моделирования и возможности ядерных медицинских технологий. Допускает множественные грубые ошибки	методы моделирования и возможности ядерных медицинских технологий, но допускает достаточно серьезные ошибки.	современные методы моделирования и возможности ядерных медицинских технологий не допускает ошибок.	методы моделирования и возможности ядерных медицинских технологий. Не допускает ошибок.
ПК-3.3. Владеть методами научного прогнозирования, методами работы на современных физических установках и навыками работы с пакетами прикладных программ физико-технических систем	Отсутствие владений	Демонстрирует низкий уровень владения методами научного прогнозирования, методами работы на современных физических установках и навыками работы с пакетами прикладных программ физико-технических систем. Допускает множественные грубые ошибки	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения методами научного прогнозирования, методами работы на современных физических установках и навыками работы с пакетами прикладных программ физико-технических систем, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения методами научного прогнозирования, методами работы на современных физических установках и навыками работы с пакетами прикладных программ физико-технических систем, не допускает ошибок.	Демонстрирует высокий уровень владения методами научного прогнозирования, методами работы на современных физических установках и навыками работы с пакетами прикладных программ физико-технических систем. Не допускает ошибок.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

### 3 семестр

По итогам работы в семестре студент может получить максимально 100 баллов. Итоговой формой контроля в 3 семестре является зачет.

Если к моменту окончания семестра студент набирает 70 баллов, то он получает оценку «зачтено» автоматически. Если студент не набрал минимального числа баллов (70 баллов), то он в обязательном порядке должен сдавать зачет.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения самостоятельных работ студентами во 3 семестре

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	17
2	Контрольные работы (ПР-2.1, ПР-2.2)	53 (13+40)
3	Аудиторные занятия (посещение)	17
	Итого:	70

График выполнения самостоятельных работ студентами в 3 семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1		ВЗ					33										
ПР-2.2								ВЗ						33			

ПР-2 – контрольная работа (домашняя)

ВЗ – выдача задания

33 – защита задания

### 4 семестр

По итогам работы в семестре студент может получить максимально 70 баллов. Итоговой формой контроля в 4 семестре является зачет с оценкой. На зачете студент может набрать максимально 30 баллов.

В течение 4 семестра студент может заработать баллы за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Работа на практических занятиях	17
2	Контрольные работы (УО2.1, ПР-2.3)	27 (12+15)
3	Аудиторные занятия (посещение)	26 (9+17)
	Итого:	70

Формирование зачётной оценки происходит следующим образом:

- отлично – при наборе свыше 90 баллов;
- хорошо – при наборе от 71 до 90 баллов;
- удовлетворительно – при наборе от 51 до 70 баллов;
- неудовлетворительно – при наборе менее 50-ти баллов.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения практических и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

## График выполнения самостоятельных работ студентами в 4 семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПР-2.1		ВЗ					ЗЗ										
ПР-2.2								ВЗ						ЗЗ			

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- в печатной форме,
- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При необходимости обучающемуся инвалиду и лицу с ОВЗ предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене. У обучающегося инвалида и лица с ОВЗ имеется возможность выбора формы контроля на практических занятиях, зачетах, экзаменах, подходящая конкретно для него.

### Методическое обеспечение инновационных форм учебных занятий

Для успешного освоения АОП обучающимися с ОВЗ и инвалидностью могут применяться технологии интенсификации обучения.

#### Технологии интенсификации обучения

Технологии	Цель	Адаптированные методы
Проблемное обучение	Развитие познавательной способности, активности, творческой самостоятельности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Концентрированное обучение	Создание блочной структуры учебного процесса, наиболее отвечающей особенностям здоровья обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Модульное обучение	Гибкость обучения, его приспособление к индивидуальным потребностям обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Индивидуальные методы обучения: индивидуальный темп и график обучения с учетом уровня базовой подготовки обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Дифференцированное обучение	Создание оптимальных условий для выявления индивидуальных интересов и способностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы индивидуального личностно ориентированного обучения с учетом ограниченных возможностей здоровья и личностных психолого-физиологических особенностей
Развивающее	Ориентация учебного процесса на потенциальные возможности обуча-	Вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в

Технологии	Цель	Адаптированные методы
обучение	ющихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	различные виды деятельности, развитие сохранных возможностей
Социально-активное, интерактивное обучение	Моделирование предметного и социального содержания учебной деятельности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Методы социально-активного обучения, игровые методы с учетом социального опыта обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Рефлексивное обучение, развитие критического мышления	Интерактивное вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в групповой образовательный процесс	Интерактивные методы обучения, вовлечение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности, создание рефлексивных ситуаций по развитию адекватного восприятия собственных особенностей
Мультимедиа-технологии	Опора на компенсаторные возможности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	Мультимедиа-технологии, реализуемые на основе специально структурированных баз данных, электронных пособий и учебников и адаптированного программного-аппаратного обеспечения и периферии;

Все образовательные технологии рекомендуется применять как с использованием универсальных, так и специальных информационных и коммуникационных средств, в зависимости от вида и характера ограниченных возможностей здоровья обучающихся

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

#### Список вопросов к зачету

1. Основные понятия ООП.
2. Классы и структуры.
3. Объявление класса.
4. Инкапсуляция.
5. Доступ к членам класса.
6. Закрытые, открытые члены и защищенные класса.
7. Реализация методов класса.
8. Конструкторы и деструкторы.
9. Место объявления класса и расположения реализации методов класса.
10. Полиморфизм.
11. Перегрузка функций.
12. Перегрузка методов класса.
13. Инициализация объектов.
14. Перегрузка конструкторов.
15. Наследование.
16. Простое наследование.
17. Множественное наследование.
18. Вызов метода базового класса.
19. Виртуальные функции.
20. Чистые виртуальные функции.
21. Виртуальные классы.

22. Абстрактные типы данных.
23. Дружественные классы.
24. Дружественные функции

### **Варианты контрольных работ (ПР-2.1)**

Задание на создание структуры. Определить элементы структуры. Значения элементов структуры можно задавать с клавиатуры, прочитать из файла, задать с помощью оператора присваивания. Результат вывести на экран или записать в файл:

1. Автомобиль.
2. Студент.
3. Компьютер.
4. Планета.
5. Служащий.
6. Маршрут.
7. Дом.
8. Поезд.
9. Магазин.
10. Библиотека.
11. Склад.
12. Населенный пункт.
13. ВУЗ.
14. Страна.
15. Многоугольник.
16. Свободная тема по согласованию с преподавателем.

### **Варианты контрольных работ (ПР-2.2)**

Задание на создание базового класса и его наследника. Определить поля и методы класса. Использовать конструктор и деструктор. Классы объявить в файле заголовка. Реализацию методов поместить в отдельный файл:

1. Транспортное средство, автомобиль.
2. Транспортное средство, самолет.
3. Транспортное средство, поезд.
4. Человек, студент.
5. Человек, служащий.
6. Животное, собака.
7. Животное, кошка.
8. Животное, лошадь.
9. Растение, дерево.
10. Растение, цветок.
11. Планета, Земля.
12. Планета, Юпитер.
13. Страна, населенный пункт.
14. Товар, мобильный телефон.
15. Свободная тема по согласованию с преподавателем.

### **Список вопросов к зачету с оценкой**

1. Основные понятия компьютерной графики
2. Модель программирования в Windows
3. Компоненты Visual C++
4. Основные особенности MFC
5. Интерфейс графического устройства

6. Рисование базовых фигур
7. Классы CRect, CBrush и их возможности
8. Классы CPen, CPoint и их возможности
9. Контекст устройства
10. Работа со шрифтами
11. Цветовая модель RGB
12. Фракталы
13. Растровые и векторные изображения
14. Системы координат и матрицы преобразований
15. Видовые и модельные преобразования
16. Точки, отрезки и многоугольники
17. Векторы нормали
18. Построение правильного многогранника
19. Смещение цветов и прозрачность
20. Понятие текстуры

### **Варианты устных сообщений (УО2.1)**

Подготовить доклад/сообщение на тему:

1. Основные понятия компьютерной графики.
2. Цветовые модели.
3. Растровые изображения и их основные характеристики.
4. Преобразование координат.
5. Преобразование объектов.
6. Основные типы проекций.
7. Основные базовые растровые алгоритмы.
8. Модели описания поверхностей.
9. Визуализация объемных поверхностей.
10. Закрашивание поверхностей.
11. Использование графических функций API Windows.
12. Контекст графического устройства.
13. Графические примитивы API Windows.
14. Фракталы.
15. Z-буфер.

### **Варианты контрольных работ (ПР-2.3)**

Написать программу с использованием графических функций API Windows:

1. Тор зеленого цвета в середине окна.
2. Группа прямоугольников из верхнего левого угла в правый нижний;
3. Группа прямоугольников из верхнего правого угла в левый нижний;
4. Фрактал Мандельброта красного цвета.
5. Группа треугольников из верхнего левого угла в правый нижний;
6. Группа треугольников из верхнего правого угла в левый нижний;
7. Крутящийся шар синего цвета.
8. Группа окружностей из верхнего правого угла в левый нижний;
9. Группа окружностей из верхнего левого угла в правый нижний;
10. Группа эллипсов из верхнего левого угла в правый нижний;
11. Группа эллипсов из верхнего правого угла в левый нижний;
12. Группа сфер из верхнего левого угла в правый нижний;
13. Группа сфер из верхнего правого угла в левый нижний;
14. Свободная тема по согласованию с преподавателем