

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1163877	Информационно-математические основы профессиональной деятельности

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Информационные системы и технологии	<b>Код ОП</b> 1. 09.03.02/33.02
<b>Направление подготовки</b> 1. Информационные системы и технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 09.03.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Лавров Владислав Васильевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплофизики и информатики в металлургии
2	Сердюк Юрий Владимирович	кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Информационно-математические основы профессиональной деятельности

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль дополняет базовую математическую подготовку студентов в части разделов, необходимых для изучения дисциплин ИТ-профиля и отраслевой подготовки в машиностроении и металлургии; формирует совокупность знаний, умений и навыков в области применения компьютерных технологий, необходимых для решения профессиональных практических задач. Изучение дисциплин модуля позволяет решать типовые задачи, возникающие в профессиональной деятельности, базируясь на знаниях, умениях и навыках в области дискретной математики, математической логики, теории математического программирования, методов решения задач оптимизации при различных ограничениях, компьютерной и инженерной графики, алгоритмизации и программирования, использования баз данных, объектно-ориентированного программирования, что обеспечивает соответствие принимаемых решений требованиям нормативной документации, современному уровню развития науки и техники. Знания, полученные в результате освоения модуля, необходимы для изучения последующих дисциплин, формирующих профессиональные компетенции. Дисциплины модуля - алгоритмизация и программирование; - базы данных; - дискретная математика и математическая логика; - компьютерная и инженерная графика; - методы оптимизации; - объектно-ориентированное программирование.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Алгоритмизация и программирование	6
2	Компьютерная и инженерная графика	4
3	Объектно-ориентированное программирование	5
4	Базы данных	3
5	Дискретная математика и математическая логика	3
6	Методы оптимизации	3
ИТОГО по модулю:		24

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</li><li>2. Информационные технологии в профессиональной деятельности</li></ol>

--	--

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Алгоритмизация и программирование	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем	<p>У-1 - Вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению и программного обеспечения.</p> <p>П-1 - Осуществлять проектирование ПО на основе анализа требований и разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.</p>

	<p>малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	
	<p>ПК-3 - Способен проводить оценку качества программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов</p>	<p>У-1 - Обосновывать выбор тестовых случаев, техник тестирования программного обеспечения с учетом целей, требований и условий проведения тестирования, анализировать результаты тестирования.</p> <p>П-1 - Разрабатывать тестовые случаи, документы для тестирования, проводить тестирование программного обеспечения, исследование результатов, анализ качества покрытия.</p>
	<p>ПК-18 - Способность разрабатывать элементы дизайна графических и пользовательских интерфейсов информационных систем и визуализации данных.</p>	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы создания графического дизайна интерфейса, проектирования пользовательских интерфейсов.</p> <p>З-2 - Перечислить способы программного кодирования элементов дизайна графических и пользовательских интерфейсов информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать выбор решений в разработке графического дизайна интерфейса, проектировании пользовательских интерфейсов</p> <p>У-2 - Определять последовательность кодирования на языке программирования модулей и компонентов программного обеспечения информационных систем в соответствии с заданным алгоритмом.</p> <p>П-1 - Выполнить задание по созданию графического дизайна интерфейса.</p> <p>П-2 - Выполнить задание по проектированию и программной реализации пользовательского интерфейса по готовому образцу или концепции интерфейса.</p>
Базы данных	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных</p>

	<p>технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-6 - Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>	<p>З-1 - Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>З-3 - Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p>

		<p>У-2 - Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>У-3 - Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-1 - Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>П-2 - Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Д-1 - Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>
	<p>ПК-6 - Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и их информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Описать структуры данных, структуры баз данных (БД), основные критерии работы БД, архитектуру систем хранения и обработки информации и взаимодействие с БД, программно-аппаратное обеспечение БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в БД, особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети, методы и средства управления распределением данных в памяти, возможности языков и систем программирования БД, процессы копирования/восстановления БД и методики их применения, особенности взаимодействия прикладной системы с БД, типы сбоев и способы их устранения или обхода.</p> <p>П-2 - Решать задачи в области профессиональной деятельности,</p>

		<p>направленные на обеспечение информационной безопасности на уровне БД.</p>
	<p>ПК-14 - Способность проводить исследование объектов информатизации в области металлургии, формализовать потребности пользователей в виде требований к информационной системе, осуществлять проектирование информационных систем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>З-1 - Перечислить теоретические аспекты и подходы к разработке и сопровождению требований и технического задания на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.</p> <p>З-2 - Перечислить перечень работ по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем в металлургии, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.</p> <p>З-3 - Сформулировать основные этапы и инструментальные средства концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных информационных систем в металлургии среднего и крупного масштаба и сложности.</p> <p>У-1 - Определять требования в реестрах и документах заказчика для разработки технического задания на создание автоматизированной информационной системы малого и среднего масштаба и сложности.</p> <p>У-2 - Устанавливать последовательность действий по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем в металлургии, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы.</p> <p>У-3 - Обоснованно выбирать инструментальные средства концептуального, функционального и логического проектирования автоматизированных информационных систем в металлургии среднего и крупного масштаба и сложности.</p> <p>П-1 - Разработать техническое задание на создание автоматизированной информационной системы малого и</p>



		<p>среднего масштаба и сложности на основе выявленных требований</p> <p>П-2 - Выполнить работы по проектированию и программной реализации требований к информационной системе в металлургии малого и среднего масштаба и сложности</p> <p>П-3 - Выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование базы данных автоматизированной информационной системы в металлургии среднего и крупного масштаба и сложности</p>
	<p>ПК-18 - Способность разрабатывать элементы дизайна графических и пользовательских интерфейсов информационных систем и визуализации данных.</p>	<p>З-3 - Сформулировать последовательность проведения юзабилити-исследования программных продуктов и/или аппаратных средств, включающих в себя элементы дизайна графических и пользовательских интерфейсов информационных систем и визуализации данных</p> <p>У-3 - Проводить анализ результатов юзабилити-исследования программных продуктов и/или аппаратных средств, включающих в себя элементы дизайна графических и пользовательских интерфейсов информационных систем и визуализации данных</p> <p>П-3 - Провести юзабилити-исследование программных продуктов и/или аппаратных средств, включающих в себя элементы дизайна графических и пользовательских интерфейсов информационных систем и визуализации данных</p>
<p>Дискретная математика и математическая логика</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного</p>

		задания, относящиеся к области профессиональной деятельности
	ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.	З-1 - Описывать методологии, технологии, методы, средства инструментального программного обеспечения, используемые для проектирования, разработки программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (ПО).
	ПК-3 - Способен проводить оценку качества программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	З-1 - Изложить положения теории тестирования, стандартов в области тестирования, дать описание видов, типов, техник проектирования, комбинаторики тестов и тестирования, инструментов выполнения тестов, методов анализа и тестирования требований, типов дефектов, их классификации и статистики возникновения, возможностей системы автоматизированного тестирования.
	ПК-14 - Способность проводить исследование объектов информатизации в области металлургии, формализовать потребности пользователей в виде требований к информационной системе, осуществлять проектирование информационных систем малого и среднего масштаба и сложности.	З-1 - Перечислить теоретические аспекты и подходы к разработке и сопровождению требований и технического задания на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.

Компьютерная и инженерная графика	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	<p>З-1 - Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p>З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>У-1 - Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>У-2 - Учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>П-1 - Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>П-2 - Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям</p> <p>П-3 - Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p>
Методы оптимизации	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя	З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и

<p>фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>
<p>ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>З-1 - Описывать методологии, технологии, методы, средства инструментального программного обеспечения, используемые для проектирования, разработки программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (ПО).</p> <p>У-1 - Вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению и программного обеспечения.</p> <p>П-1 - Осуществлять проектирование ПО на основе анализа требований и разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.</p>

	<p>ПК-8 - Способен осуществлять управление информационными ресурсами</p>	<p>З-1 - Описать области, знания из которых используются для управления информационными ресурсами.</p> <p>У-1 - Определять содержание и последовательность работ по созданию и редактированию контента, управлению информацией из различных источников, контролю за наполнением, локальным изменением структуры сайта, анализу информационных потребностей посетителей сайта, подготовке отчетности по сайту, поддержке процессов модернизации и продвижения сайта.</p> <p>П-1 - Предлагать способы реализации этапов управления информационными ресурсами.</p>
	<p>ПК-11 - Способен осуществлять тактическое управление процессами: планирования и организации производства, процессами организации сетей поставок машиностроительной продукции на уровне структурного подразделения с использованием информационных и телекоммуникационных технологий</p>	<p>З-1 - Определять методы и характеристики, используемые для решения задач организации сетей поставок и тактического управления процессами организации сетей поставок</p> <p>У-1 - Обосновывать выбор методов решения типовых задач организации сетей поставок и тактического управления процессами организации сетей поставок с учетом опыта рациональной организации сетей поставок машиностроительной продукции, современных методов организации машиностроительного производства и возможностей передовых машиностроительных технологий.</p> <p>П-1 - Выполнять отдельные задачи для тактического управления процессами организации сетей поставок машиностроительной продукции на уровне структурного подразделения организации (отдела, цеха).</p>
	<p>ПК-12 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств, научно-исследовательские и опытно-конструкторские</p>	<p>З-1 - Описать цели и задачи исследования, возможные методы для использования.</p> <p>У-1 - Обосновывать выбор приемов, методов и инструментов для проведения исследований в области информационных систем и технологий, анализировать полученные результаты исследований</p>

	работы для разработки АСУП	П-1 - Проводить исследования моделей и методов информационных систем и технологий.
	ПК-15 - Способность моделировать технологические процессы и объекты в металлургии.	З-3 - Перечислить основные понятия и характеристики численных методов для решения задач моделирования технологических процессов и объектов в металлургии.  У-3 - Определить последовательность решения численных задач моделирования технологических процессов и объектов в металлургии
Объектно-ориентированное программирование	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений  З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов  У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом  П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений  Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи
	ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения,	З-1 - Описывать методологии, технологии, методы, средства инструментального программного обеспечения, используемые для проектирования, разработки программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (ПО).

	<p>информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.</p>	<p>У-1 - Вырабатывать варианты реализации требований к программному обеспечению и программного обеспечения.</p> <p>П-1 - Осуществлять проектирование ПО на основе анализа требований и разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.</p>
	<p>ПК-2 - Способен разрабатывать ИТ-решения, включая компоненты системных программных продуктов, выполнять модификацию, интеграцию программных модулей, компонент, интеграционных решений в машиностроении с использованием графического дизайна интерфейсов и визуализации данных</p>	<p>З-1 - Сделать обзор методов и средств сборки и интеграции модулей и компонент ПО, верификации работоспособности выпусков программных продуктов, разработки процедур для развертывания ПО, миграции и преобразования данных, интерфейсов взаимодействия с внешней средой, интерфейсов взаимодействия внутренних модулей системы с учетом возможностей языков, утилит и сред программирования, средств пакетного выполнения процедур.</p> <p>У-1 - Выбирать и применять необходимые методы и средства для разработки процедур и осуществления интеграции программных модулей и верификации выпусков программных продуктов.</p> <p>П-1 - Интегрировать программные модули и компоненты и проверять работоспособность выпусков программного продукта.</p>
	<p>ПК-6 - Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и их информационной безопасности</p>	<p>З-1 - Описать структуры данных, структуры баз данных (БД), основные критерии работы БД, архитектуру систем хранения и обработки информации и взаимодействие с БД, программно-аппаратное обеспечение БД, особенности реализации структуры данных и управления данными в БД, особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети, методы и средства управления распределением данных в памяти, возможности языков и систем программирования БД, процессы копирования/восстановления БД и методики их применения, особенности взаимодействия прикладной системы с БД,</p>

		типы сбоев и способы их устранения или обхода.
	ПК-16 - Способность разрабатывать, совершенствовать, адаптировать и сопровождать информационные системы в металлургии, выполнять интеграцию программных компонент системы и проверять работоспособность версий программного продукта.	<p>З-7 - Сформулировать теоретические положения и методы создания (модификации), сборки, интеграции модулей и компонент программного обеспечения, сопровождения информационных систем в металлургии.</p> <p>У-1 - Выбирать элементы информационных систем для разработки, совершенствования, адаптации с использованием программных компонентов построения автоматизированных систем</p> <p>У-7 - Определять последовательность действий по созданию (модификации), сборке, интеграции модулей и компонент программного обеспечения, сопровождению информационных систем</p> <p>П-7 - Иметь опыт управления процессами по созданию (модификации), сборке, интеграции модулей и компонент программного обеспечения, сопровождению информационных систем</p>
	ПК-18 - Способность разрабатывать элементы дизайна графических и пользовательских интерфейсов информационных систем и визуализации данных.	<p>З-2 - Перечислить способы программного кодирования элементов дизайна графических и пользовательских интерфейсов информационных систем</p> <p>У-2 - Определять последовательность кодирования на языке программирования модулей и компонентов программного обеспечения информационных систем в соответствии с заданным алгоритмом.</p> <p>П-2 - Выполнить задание по проектированию и программной реализации пользовательского интерфейса по готовому образцу или концепции интерфейса.</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Алгоритмизация и программирование**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гурин Иван Александрович	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	теплофизики и информатики в металлургии
2	Сердюк Юрий Владимирович	кандидат физико- математических наук, старший научный сотрудник	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Гурин Иван Александрович, Доцент, теплофизики и информатики в металлургии**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основы программирования	Парадигмы программирования. Платформа .NET. Понятие объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты. Примитивные типы данных. Переменные. Литералы. Арифметические операции. Поразрядные операции. Преобразование базовых типов. Условные конструкции if-else, switch-case. Циклы for, do-while, while. Операторы continue и break. Массивы одномерные. Цикл foreach. Массивы многомерные. Массивы ступенчатые. Кортежи. Методы. Параметры методов. Модификаторы параметров out, ref и params. Контекст переменных.
P2	Создание консольных приложений. Алгоритмы сортировки и поиска	Формы записи алгоритмов. Оценка алгоритма сортировки. Сортировка пузырьком. Сортировка вставками. Шейкерная сортировка. Сортировка слиянием. Быстрая сортировка (сортировка Хоара). Решение и проект в Visual Studio. Точка входа в программу. Отличия .NET Core и .NET Framework. Менеджер пакетов NuGet. Пространства имен.
P3	Принципы объектно-ориентированного программирования	Архитектура приложений .NET. Программные платформы .NET Framework и .NET Core. Понятие пространства имён. Принципы объектной модели: типизация и полиморфизм, инкапсуляция, полиморфизм, иерархичность. Классы и объекты. Конструкторы классов. Ключевое слово this. Видимость членов класса. Статические методы и методы экземпляров. Константы и поля для чтения. Виды наследования. Ключевое слово sealed. Наследование конструкторов. Виртуальные методы и свойства. Понятие

		<p>сигнатуры метода. Перегрузка операторов. Абстрактные классы и методы. Операторы as и is. Явное и неявное приведение типов. Открытые методы типа Object. Класс Convert и его методы преобразования типов. Понятие перечисления. Особенности перечислений. Типы перечислений как битовые флаги. Организация памяти в .NET. Типы значений. Ссылочные типы. Структуры.</p>
<b>P4</b>	<p>Дополнительные возможности объектно-ориентированной модели в C# и практика программирования</p>	<p>Причины и виды исключительных ситуаций. Конструкция try-catch-finally. Инструкция throw. Понятие интерфейса. Интерфейсные ссылки. Наследование интерфейсов. Явная реализация интерфейса. Понятие делегата. Синхронный и асинхронный вызов делегата. Ковариантность и контравариантность делегатов. Анонимные методы. Одиночные и блочные лямбда-выражения. Обобщенные классы. Рекомендации по именованию обобщенных типов. Статические поля обобщенных классов. Обобщенные методы. Обобщенные делегаты. Обобщенные интерфейсы. Ограничения обобщений. Значение null и Nullable-типы. Анонимные типы. Методы расширения. Понятие коллекции. Реализации необобщенных коллекций. Список List&lt;T&gt;. Методы LINQ. Очередь Queue&lt;T&gt;. Словарь Dictionary&lt;Tkey, Tvalue&gt;. Понятие атрибута. Ограничение применения атрибута. Классы, методы рефлексии. Динамическая загрузка сборок.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	<p>профориентационная деятельность</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p>	<p>Технология образования в сотрудничестве</p> <p>Технология «Портфолио работ»</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология анализа образовательных</p>	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>

		задач		
--	--	-------	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

**Авторы:**

- **Сердюк Юрий Владимирович, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования**

**1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля**

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*  
*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

**1.2. Содержание дисциплины**

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Базовые средства языка Си	Исторический обзор. Структура программы на языке Си. Стандартные типы данных. Препроцессор языка Си. Ввод с клавиатуры и вывод на экран. Выражения, операции, операторы языка Си. Указатели и массивы. Стандартные приемы программирования.
P2	Структурное программирование	Модульное программирование. Подпрограммы. Примеры использования подпрограмм. Классы памяти. Файловый ввод, вывод. Нисходящее программирование. Разработка алгоритмов для обработки текстовой информации. Структуры, рекурсивная реализация стека данных. Рекурсивные функции.

1.5. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной	Вид воспитательной	Технология воспитательной	Компетенция	Результаты обучения
----------------------------	--------------------	---------------------------	-------------	---------------------

деятельности	деятельности	деятельности		
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология образования в сотрудничестве	ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.	П-1 - Осуществлять проектирование ПО на основе анализа требований и разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.

1.6. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Алгоритмизация и программирование

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Шишкин, А. Д.; Программирование на языке Си : учебное пособие.; Российский государственный гидрометеорологический университет, Санкт-Петербург; 2003; <http://www.iprbookshop.ru/17959.html> (Электронное издание)
2. Синицын, С. В.; Основы разработки программного обеспечения на примере языка C : учебник.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102039.html> (Электронное издание)
3. Златопольский, Д. М.; Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы : учебное пособие.; Лаборатория знаний, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222873> (Электронное издание)
4. Котов, О. М.; Язык C#. Краткое описание и введение в технологии программирования : учебное пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68524.html> (Электронное издание)
5. Абрамов, Г. В.; Проектирование информационных систем : учебное пособие.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2012;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141626> (Электронное издание)

6. Золотов, С. Ю.; Проектирование информационных систем : учебное пособие.; Эль Контент, Томск; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208706> (Электронное издание)

7. Стасышин, В. М.; Проектирование информационных систем и баз данных : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774> (Электронное издание)

8. Златопольский, Д. М.; Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы : учебное пособие.; Лаборатория знаний, Москва; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222873> (Электронное издание)

9. Нагаева, И. А.; Алгоритмизация и программирование: практикум : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570287> (Электронное издание)

10. Гушин, А. Н.; Базы данных : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093> (Электронное издание)

11. Быкова, В. В.; Искусство создания базы данных в Microsoft Office Access 2007 : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229161> (Электронное издание)

12. Карпова, Т. С.; Базы данных: модели, разработка, реализация : учебное пособие.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Павловская, Т. А.; С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника".; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2010 (10 экз.)

2. Павловская, Т. А.; С/С++. Структурное и объектно-ориентированное программирование : практикум.; Питер, Москва [и др.]; 2011 (1 экз.)

3. Троелсен, Троелсен Э., Волкова, Я. П., Моргунов, А. А., Мухин, Н. А., Артеменко, Ю. Н.; Язык программирования С# 2010 и платформа .NET 4; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2011 (1 экз.)

4. Котов, О. М.; Язык С#: краткое описание и введение в технологии программирования : учебное пособие для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 140400 - Электроэнергетика и электротехника.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (6 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;

- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;

- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Сайт: Программирование. Язык Си <https://prog-cpp.ru/c/>;
- Электронная библиотека стандартов IT-GOST.RU [сайт]. URL: [it-gost.ru](http://it-gost.ru);
- Алгоритмизация и программирование: электронный учебный курс / Гурин И.А., Лавров В.В., Спиринов Н.А. // Система электронного обучения на платформе Moodle. URL: <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=1525> (УМС УрФУ присвоен статус «Реализуется с применением ЭО»);
- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>.

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Алгоритмизация и программирование

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Dev-Cpp. Свободно-распространяемый программный продукт
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Dev-Cpp. Свободно-распространяемый программный продукт

		<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Dev-Cpp. Свободно-распространяемый программный продукт</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p>
6	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Dev-Cpp. Свободно-распространяемый программный продукт</p>



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Компьютерная и инженерная графика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Возмищев Николай Евгеньевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Возмищев Николай Евгеньевич, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования**

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основы начертательной геометрии	Чертеж как средство выражения технической информации. Освоение метода ортогонального проецирования. Построение ортогональных проекций геометрических объектов. Построение проекций взаимно пересекающихся геометрических тел. Способы преобразования проекций. Поверхности. Развертки.
P2	Общие правила выполнения и оформления чертежей	Рабочие чертежи деталей и их назначение. Понятие о системе стандартов ЕСКД. Оформление чертежа. Правила выполнения чертежей деталей и сборочных единиц. Текстовые документы(спецификации).
P3	Выполнение конструкторских документов в графических системах	Изучение методов и средств создания конструкторских документов в графических пакетах (КОМПАС, AutoCAD). Команды построения изображений, редактирования, нанесения размеров и обозначений, управления изображением.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
---	---------------------------------	--	-------------	---------------------

Формирование информационной культуры в сети интернет	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности  Технология самостоятельной работы	ОПК-5 - Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов	З-3 - Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации  У-3 - Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями
--	--	--	---	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерная и инженерная графика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Уваров, А. С.; Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD; Профобразование, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87993.html> (Электронное издание)
2. Лукьянчук, С. А.; КОМПАС-3D. Версии 5.11-8. : практическая работа : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227115> (Электронное издание)
3. Лукьянчук, С. А., Соснина, Д. А.; КОМПАС-3D. Версии 5.11—8 : практическая работа.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/90361.html> (Электронное издание)
4. Хорольский, А., А.; Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс : учебное пособие.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257> (Электронное издание)
5. Максимова, А. А.; Инженерное проектирование в средах CAD: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289> (Электронное издание)

6. Мефодьева, Л. Я.; Практика КОМПАС. Первые шаги : учебное пособие.; Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/45482.html> (Электронное издание)
7. Иванов, А. Н.; Автоматизированное проектирование и расчет узлов опико-электронных приборов в САПР КОМПАС : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2012; <http://www.iprbookshop.ru/65756.html> (Электронное издание)
8. Флеров, А. В.; Создание чертежей в КОМПАС-3D LT : учебное пособие.; Университет ИТМО, Санкт-Петербург; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/68139.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Левицкий, В. С.; Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учебник для вузов.; Юрайт, Москва; 2011 (20 экз.)
2. Полещук, Н. Н., Карпушкина, Н. Г.; AutoCAD в инженерной графике; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.]; 2005 (2 экз.)
3. Каламейя, А. Д., Алан Дж., Уилсон, Д., Тарабров, И. Б.; Трехмерное моделирование в AutoCAD 2004. Визуальный курс; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2005 (10 экз.)
4. Хейфец, А. Л., Логиновский, А. Н., Буторина, И. В., Дубовикова, Е. П.; 3D-технология построения чертежа. AutoCAD : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломированных специалистов в обл. техники и технологии.; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2005 (121 экз.)
5. Фазлулин, Э. М., Халдинов, В. А.; Инженерная графика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности техн. профиля.; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)
6. Дегтярев, В. М., Затыльников, В. П.; Инженерная и компьютерная графика : учеб. для студентов вузов.; Академия, Москва; 2010 (5 экз.)
7. Боголюбов, С. К.; Инженерная графика : учеб. для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по специальностям техн. профиля.; Машиностроение, Москва; 2009 (4 экз.)
8. Гордон, В. О., Гордон, В. О.; Курс начертательной геометрии : учеб. пособие для вузов.; Высшая школа, Москва; 2008 (2 экз.)
9. Гордон, В. О., Иванов, Ю. Б.; Сборник задач по курсу начертательной геометрии : [учеб. пособие для вузов].; Высшая школа, Москва; 2007 (2 экз.)
10. Фролов, С. а.; Начертательная геометрия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов в области техники и технологии.; ИНФРА-М, Москва; 2011 (6 экз.)
11. Фролов, С. А.; Начертательная геометрия. Сборник задач : учебное пособие для студентов вузов машиностроительных и приборостроительных специальностей.; ИНФРА-М, Москва; 2011 (5 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт]. URL: <https://elar.urfu.ru>.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;

- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;

- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>.

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Компьютерная и инженерная графика

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) AutoCAD 2014 КОМПАС-3D v. 19
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) AutoCAD 2014 КОМПАС-3D v. 19

3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Объектно-ориентированное**  
**программирование**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Будник Александр Иванович	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Структуры данных	Абстрактный тип данных. Линейные, нелинейные связные, древовидные структуры данных. Сжатие и кодирование информации. Поиск, сортировка. Алгоритмы на графах. Сложность алгоритмов.
P2	Принципы ООП	Наследование. Инкапсуляция. Полиморфизм. Парадигма ООП. Предпосылки возникновения ООП. Особенности реализации программ с помощью ООП языков. Уровень абстракции рассматриваемой задачи.
P3	Классы	Тип. Класс. Синтаксис класса. Элементы класса. Спецификаторы доступа. Реализация инкапсуляции в классе. Простое и множественное наследование. Конструктор. Порядок вызова конструкторов. Экземпляр (объект) класса. Локальные, глобальные и вложенные классы.
P4	Статические и константные элементы классов	Статические методы и поля класса. Способ хранения и применение. Синтаксис статических элементов. Константные методы и поля. Инициализация и использование константных элементов класса. Константные параметры методов класса. Константные экземпляры класса.
P5	Дружественные методы и классы	Дружественные методы. Доступ дружественных методов к элементам класса. Дружественные классы.
P6	Перегрузка методов класса	Перегруженные методы как пример полиморфизма. Синтаксис описания в классе.



<b>P7</b>	Виртуальные методы	Синтаксис виртуальных методов. Переопределение виртуальных методов. Механизмы раннего и позднего связывания. Чисто виртуальные методы. Абстрактные классы.
<b>P8</b>	Шаблоны классов	Шаблонный класс. Наследование шаблонного класса. Инстанцирование шаблонов. Специализация шаблонов. Глобальные, локальные и вложенные шаблоны. Методы шаблонного класса. Инстанцирование и специализация методов шаблонного класса.
<b>P9</b>	Исключения	Исключительные ситуации. Назначение. Синтаксис исключений. Общий механизм обработки исключений. Переопределение обработки исключений. Иерархия исключений. Порядок обработки исключительных ситуаций. Рекомендации обработки исключений.
<b>P10</b>	Преобразование типов	Тип. Способы явного и неявного преобразования типов. Проверка приводимости типов. Статическое и динамическое приведение типов. Восходящее, нисходящее и перекрестное преобразование типов.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская  целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности  Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба	П-1 - Осуществлять проектирование ПО на основе анализа требований и разработки технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие.

			и сложности.	
			ПК-16 - Способность разрабатывать, совершенствовать, адаптировать и сопровождать информационные системы в металлургии, выполнять интеграцию программных компонент системы и проверять работоспособность версий программного продукта.	П-7 - Иметь опыт управления процессами по созданию (модификации), сборке, интеграции модулей и компонент программного обеспечения, сопровождению информационных систем

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Объектно-ориентированное программирование

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Павловская, Т. А.; Программирование на языке высокого уровня С# : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102051.html> (Электронное издание)
2. Комлева, Н. В.; Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных : учебное пособие.; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Москва; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93226> (Электронное издание)
3. Алексеев, В. Е.; Графы и алгоритмы: структуры данных. Модели вычислений : курс лекций.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428827> (Электронное издание)
4. Алексеев, В. Е.; Графы и алгоритмы : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89434.html> (Электронное издание)
5. Мейер, Б.; Инструменты, алгоритмы и структуры данных : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102012.html> (Электронное издание)
6. Царёв, Р. Ю.; Алгоритмы и структуры данных (СДИО) : учебник.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497016> (Электронное издание)
7. Лисицин, Д. В.; Объектно-ориентированное программирование : методическое пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2010;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229136> (Электронное издание)

8. Мейер, Б.; Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, Москва; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/79706.html> (Электронное издание)

9. Романенко, В. В.; Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие.; Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480517> (Электронное издание)

10. Корчуганова, М. Р.; Объектно-ориентированное программирование на C++: электронное учебное пособие : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481559> (Электронное издание)

11. Гаско, Р., Р.; Объектно Ориентированное Программирование: настольная книга программиста : практическое пособие.; СОЛОН-ПРЕСС, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488346> (Электронное издание)

12. Вирт, Н., Н.; Алгоритмы и структуры данных: новая версия для Оберона : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=687226> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Рихтер, Д., Матвеев, Е.; CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#; Питер, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)

2. Макконнелл, С., Вшивцев, А. И.; Совершенный код. Мастер-класс : [практическое руководство по разработке программного обеспечения].; Русская редакция, Москва; 2016 (1 экз.)

3. Физерс, Майкл К., М. К., Берштейн, И. В.; Эффективная работа с унаследованным кодом; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2009 (2 экз.)

4. , Слинкин, А.; Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2008 (70 экз.)

5. Скиена, С., Таранушенко, С.; Алгоритмы: Руководство по разработке; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2014 (1 экз.)

6. Вирт, Вирт Н., Ткачев, Ф. В.; Алгоритмы и структуры данных. Новая версия для Оберона + CD : [учебник].; ДМК-Пресс, Москва; 2010 (1 экз.)

7. , Красиков, И. В.; Алгоритмы. Построение и анализ; Вильямс, Москва; 2014 (1 экз.)

8. Хусаинов, Б. С.; Структуры и алгоритмы обработки данных. Примеры на языке Си : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 654600 - Информатика и вычисл. техника.; Финансы и статистика, Москва; 2004 (1 экз.)

9. Ахо, А. В., Альфред В., Минько, А. А.; Структуры данных и алгоритмы; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2003 (30 экз.)

10. Кнут, Д. Э., Тригуб, С. Г., Гордиенко, Ю. Г., Красиков, И. В., Козаченко, Ю. В.; Искусство программирования : [учеб. пособие]. Т. 1. Основные алгоритмы ; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2010 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;

- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;

- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

## Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>.

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Объектно-ориентированное программирование

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) MS Visual Studio 2013 или выше, или аналогичные системы разработки ПО

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>MS Visual Studio 2013 или выше, или аналогичные системы разработки ПО</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>MS Visual Studio 2013 или выше, или аналогичные системы разработки ПО</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>MS Visual Studio 2013 или выше, или аналогичные системы разработки ПО</p>
6	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p>

		соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	
--	--	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Базы данных**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Лавров Владислав Васильевич	доктор технических наук, доцент	Профессор	теплофизики и информатики в металлургии
2	Сердюк Юрий Владимирович	кандидат физико- математических наук, старший научный сотрудник	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Лавров Владислав Васильевич, Профессор, теплофизики и информатики в металлургии

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение в системы управления базами данных	Данные. Система управления базами данных (СУБД). Банк данных, система баз данных. База данных (БД). Организация файлов данных. Архитектура баз данных. Внешний уровень. Концептуальный уровень. Физический уровень. Компоненты системы баз данных. Конечные пользователи, прикладные программисты, администраторы данных. Защита данных, Восстановление БД. Классификация системы БД. Концепции «файл/сервер» и «клиент/сервер».
P2	Основные модели данных	Модель данных. Инфологическая модель. Даталогические модели. Физические модели данных. Взаимосвязи в моделях данных: «один-к-одному», «один-ко-многим» и «многие-ко-многим». Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных.
P3	Реляционная модель данных	Структура данных реляционной модели. Тип данных. Домен. Атрибут. Кортеж. Отношение. Схема отношения, схема базы данных. Ключевые атрибуты. Реляционная модель данных. Целостность сущностей, целостность по ссылкам. Реляционная алгебра. Теоретико-множественные операции: объединение, пересечение, разность, декартово произведение. Специальные операции: выборка, проекция, соединение, деление.
P4	Язык SQL	Функциональные категории команд SQL. Интерактивный и вложенный SQL. Язык определения данных (Data Definition Language, DDL). Язык манипулирования данными (Data Manipulation Language, DML) Язык управления данными (Data



		Control Language, DCL). Типы данных в SQL. Определение таблиц в SQL. Команда создания таблицы. Изменение таблицы после ее создания. Удаление таблицы. Простые запросы. Многотабличные запросы. Подзапросы. Встроенные функции. Операторы GROUP BY и HAVING. Операции изменения данных. Определение представлений данных. Удаление представлений данных.
<b>P5</b>	Проектирование баз данных	<p>Основы классической методологии проектирования БД. Концептуальная модель данных. Фаза анализа и проектирования. Фаза реализации и функционирования базы данных.</p> <p>Основные этапы проектирования базы данных. Формулировка анализ требований предметной области: основные подходы, методы реализации и результат. Концептуальное проектирование: основные подходы, методы реализации и результат. Проектирование реализации, показатели эффективности функционирования физической БД. Физическое проектирование.</p> <p>Обеспечение свойств БД в процессе проектирования. Целостность, согласованность, восстанавливаемость. Безопасность. Эффективность, рост, размер, эксплуатационные ограничения.</p> <p>Основы даталогического проектирования реляционных баз данных. Цель и задачи даталогического проектирования. Основные принципы проектирования: декомпозиция, синтез. Проектирование реляционных баз данных с использованием принципов нормализации. Характеристика нормальных форм: 1НФ, 2НФ и 3НФ.</p> <p>Семантическое моделирование данных. Диаграммы «сущность– связь». Цель и задачи семантического моделирования. Основные понятия: сущность, связь, атрибут. Методология IDEF1.</p> <p>Информационное моделирование с помощью CASE-средства AllFusion ERWin Data Modeler. Общая характеристика программы AllFusion ERWin Data Modeler. Этапы создания и сопровождения информационных систем в AllFusion ERWin Data Modeler. Разрешение связей «многие ко многим».</p>
<b>P6</b>	Распределённая обработка данных	<p>Модели «клиент-сервер» в технологии баз данных. Принципы взаимодействия программных процессов. Функции стандартного приложения. Презентационная логика (PresentationLogic). Бизнес-логика (Business Processing Logic). Логика обработки данных (Database Logic). Процессор управления данными (Database Manager System Processing). Архитектуры построения модели «клиент-сервер».</p> <p>Двухуровневые модели. Модель удалённого управления данными (модель файлового сервера). Модель удаленного доступа к данным. Модель сервера баз данных. Хранимые процедуры и триггера. Достоинства и недостатки</p>

		<p>двухуровневых моделей. Технология «тонкого» и «толстого» клиента.</p> <p>Трехуровневая модель. Модель сервера приложений. Основные компоненты трехуровневой модели: клиент, сервер приложений, сервер баз данных. Основные функции компонентов. Достоинства и недостатки трехуровневой модели. Модели серверов баз данных. Понятие архитектуры сервера БД. Архитектура взаимодействия клиента и сервера по типу «один к одному». Многопоточковая односерверная архитектура. Архитектура с виртуальным сервером. Многопоточковая архитектура с несколькими серверами (многонитевая мультисерверная архитектура). Методы распараллеливания запросов. Вертикальный и горизонтальный параллелизм.</p> <p>Преимущества и перспективы системы клиент/сервер.</p>
<b>P7</b>	Транзакции и блокировки	<p>Управление транзакциями. Классификация транзакций. Основные свойства: атомарность, согласованность, изолированность и долговечность. Управление выполнением транзакций, операторы COMMIT и ROLLBACK. Параллельное выполнение транзакций, проблемы и меры по их предотвращению.</p> <p>Управление блокировками. Механизм блокировок. Тип и уровни блокировок. Тупик, их распознавание и разрушение. Мониторинг блокировок. Механизмы фиксаций (откатов) транзакций.</p> <p>Журнализация и буферизация. Протокол WAL. Использование журнала транзакций для восстановления базы данных. Индивидуальный откат транзакций. Восстановление после мягкого сбоя. Восстановление после жёсткого сбоя.</p>
<b>P8</b>	Сопровождение сетевых баз данных	<p>Межоперабельность СУБД. Методы доступа к базам данных.</p> <p>Виды интерфейсов баз данных. Технология ODBC.</p> <p>Взаимодействие элементов ODBC.</p> <p>Репликация баз данных. Понятие репликации (тиражирования) баз данных. Механизмы репликации. Основные модели репликации. Выбор топологии тиражирования.</p> <p>Администрирование репликации.</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-14 - Способность проводить исследование	П-3 - Выполнять концептуальное, функциональное и логическое

	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	самостоятельной успешной профессиональной деятельности  Технология самостоятельной работы	объектов информатизации в области металлургии, формализовать потребности пользователей в виде требований к информационной системе, осуществлять проектирование информационных систем малого и среднего масштаба и сложности.	проектирование базы данных автоматизированной информационной системы в металлургии среднего и крупного масштаба и сложности
--	--	---	--	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

**Авторы:**

- **Сердюк Юрий Владимирович, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования**

#### **1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля**

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

#### **1.2. Содержание дисциплины**

Таблица 1.1

<b>Код раздела, темы</b>	<b>Раздел, тема дисциплины*</b>	<b>Содержание</b>
<b>Р1</b>	Проектирование Баз данных	Виды Баз данных. Модели данных.  Реляционная модель данных. Отношение, зависимости, кортежи и атрибуты. Первичный и внешний ключи. Основные свойства реляционных моделей данных.

		Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры. Сущности. Связи. Модель сущность – связь (ER-модель). Цели и задачи проектирования баз данных. Нормализация. Нормальные формы.
<b>P2</b>	Работа с Базой данных	Язык запросов MySQL. Разворачивание и настройка локального сервера MySQL. Операции создания БД, выборки, вставки, изменения и удаления данных. Связь операций реляционной алгебры с запросами. Хранимые процедуры.

### 1.5. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология образования в сотрудничестве	ПК-6 - Способен выполнять работы по обеспечению функционирования баз данных и их информационной безопасности	П-2 - Решать задачи в области профессиональной деятельности, направленные на обеспечение информационной безопасности на уровне БД.

1.6. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Базы данных

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Введение в СУБД MySQL : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102004.html> (Электронное издание)
2. Маркин, А. В.; Построение запросов и программирование на SQL : учебное пособие.; Диалог-МИФИ, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89077> (Электронное издание)
3. Карпова, Т. С.; Базы данных: модели, разработка, реализация : учебное пособие.; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429003> (Электронное издание)
4. Щелоков, С. А.; Базы данных : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260752> (Электронное издание)
5. Гуцин, А. Н.; Базы данных : учебник.; Директ-Медиа, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149> (Электронное издание)
6. Гуцин, А. Н.; Базы данных : учебно-методическое пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015;

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278093> (Электронное издание)

7. Кузнецов, С. Д.; Введение в реляционные базы данных : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/102002.html> (Электронное издание)

8. Лазицкас, Е. А.; Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463305> (Электронное издание)

9. Лазицкас, Е. А.; Базы данных и системы управления базами данных : учебное пособие.; Республиканский институт профессионального образования (РИПО), Минск; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/93382.html> (Электронное издание)

10. Бова, В. В.; Основы проектирования информационных систем и технологий : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499515> (Электронное издание)

11. Баженова, И. Ю.; Основы проектирования приложений баз данных : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/97569.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Васвани, Васвани В., Воронин, Н. В.; Полный справочник по MySQL; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2006 (1 экз.)

2. Гольцман, Гольцман В.; MySQL 5.0; Питер, Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.]; 2009 (2 экз.)

3. Мартишин, С. А.; Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230400 "Информ. системы и технологии".; ФОРУМ, Москва; 2012 (1 экз.)

4. Паутов, А. В.; MySQL: руководство пользователя : специализированное издание.; [Еще не поздно!], Ярославль; 2004 (3 экз.)

5. , Спирин, Н. А.; Модельные системы поддержки принятия решений в АСУ ТП доменной плавки : [монография].; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (2 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- Управление данными: электронный учебный курс / Гурин И.А., Лавров В.В., Спирин Н.А. // Система электронного обучения на платформе Moodle. URL: <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=623> (УМС УрФУ присвоен статус «Реализуется с применением ЭО»);

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;

- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;

- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Справочный сайт по MySQL, <http://www.mysql.ru/docs/>;
- Электронная библиотека стандартов IT-GOST.RU [сайт], <http://it-gost.ru>;
- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>.

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Базы данных

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Сервер MySQL. Свободно-распространяемый программный продукт.
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия) Сервер MySQL. Свободно-распространяемый программный продукт.
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc P7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Сервер MySql. Свободно-распространяемый программный продукт.</p>
4	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Сервер MySql. Свободно-распространяемый программный продукт.</p>
5	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p>
6	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)</p> <p>Сервер MySql. Свободно-распространяемый программный продукт.</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Дискретная математика и математическая**  
**логика**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Спевак Лев Фридрихович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Элементы теории множеств	Множества, способы их задания. Булевы операции с множествами. Свойства булевых операций. Декартово произведение множеств.
P2	Бинарные отношения и отображения	Бинарные отношения, способы их задания. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями. Отношение эквивалентности и разбиение множества. Отношение частичного порядка. Отображения и операции над ними. Свойства отображений.
P3	Комбинаторика	Основные комбинаторные конфигурации и формулы. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Обобщение бинома. Комбинаторные конфигурации с повторениями.
P4	Элементы теории графов	Графы, основные определения, способы задания. Эйлеровы графы. Гамильтоновы графы. Деревья. Цикломатическое число, каркас графа. Задача о минимальном соединении. Плоские и планарные графы. Раскраска графа. Хроматическое число.
P5	Элементы математической логики	Высказывания и операции с ними. Формулы логики высказываний. Законы логики высказываний. Нормальные формы в логике высказываний.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология «Портфолио работ»	ПК-1 - Способен проводить анализ требований, спецификацию, выбор варианта архитектуры, работы по проектированию программного обеспечения, информационных систем малого и среднего масштаба и сложности, комплекса программ, следить за выполнением проектов в области информационных технологий, включая проектирование систем малого и среднего масштаба и сложности.	З-1 - Описывать методологии, технологии, методы, средства инструментального программного обеспечения, используемые для проектирования, разработки программного обеспечения, программных интерфейсов, баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (ПО).
		Технология самостоятельной работы	ПК-3 - Способен проводить оценку качества программного обеспечения, в том числе проведение тестирования и исследование результатов	З-1 - Изложить положения теории тестирования, стандартов в области тестирования, дать описание видов, типов, техник проектирования, комбинаторики тестов и тестирования, инструментов выполнения тестов, методов анализа и тестирования требований, типов дефектов, их классификации и

				статистики возникновения, возможностей системы автоматизированного тестирования.
			ПК-14 - Способность проводить исследование объектов информатизации в области металлургии, формализовать потребности пользователей в виде требований к информационной системе, осуществлять проектирование информационных систем малого и среднего масштаба и сложности.	З-1 - Перечислить теоретические аспекты и подходы к разработке и сопровождению требований и технического задания на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Дискретная математика и математическая логика

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Замятин, А. П., Шеврин, Л. Н.; Графы и сети : учебное пособие для вузов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2004; <http://hdl.handle.net/10995/91798> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Замятин, А. П.; Множества, отношения, алгебраические структуры : учебное пособие для вузов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2003 (196 экз.)

2. Кузнецов, О. П.; Дискретная математика для инженера; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2009 (21 экз.)

3. Новиков, Ф. А.; Дискретная математика для программистов : [учеб. пособие для вузов.]; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2009 (20 экз.)

4. Мендельсон, Э., Кабаков, Ф. А., Адян, С. И.; Введение в математическую логику; Наука, Москва; 1984 (9 экз.)

5. Замятин, А. П., Шеврин, Л. Н.; Математическая логика : [учебное пособие для вузов.]; Издательство

Уральского университета, Екатеринбург; 2004 (131 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Дискретная математика и математическая логика**

#### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)

		Подключение к сети Интернет	
--	--	-----------------------------	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы оптимизации**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Поляков Павел Андреевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Спевак Лев Фридрихович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и автоматизации проектирования

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Поляков Павел Андреевич, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования
- Спевак Лев Фридрихович, Доцент, информационных технологий и автоматизации проектирования

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Формулировка задачи оптимизации. Целевая функция. Ограничения. Допустимые точки. Примеры постановки задач. Задачи математического программирования. Применение компьютерных технологий к решению задач оптимизации.
P2	Задачи безусловной оптимизации	Классический подход к решению задач безусловной оптимизации. Определения. Необходимый и достаточный признаки экстремума функции в точке. Решение задач с применением математических пакетов и программных средств. Применение метода наискорейшего спуска для решения задач оптимизации. Определения. Признаки выпуклости функций. Свойства выпуклых функций. Теорема о необходимом и достаточном условии выпуклости дифференцируемой функции. Теорема о необходимом и достаточном условии выпуклости дважды дифференцируемой функции. Задачи минимизации выпуклой функции. Теорема о достаточном признаке глобального оптимума в задаче минимизации. Алгоритм метода наискорейшего спуска. Использование компьютерных технологий для решения задач оптимизации рассматриваемым методом. Метод Ньютона решения задач безусловной оптимизации в одномерном и многомерном пространствах Модифицированный метод Ньютона.



<b>P3</b>	Задачи условной оптимизации с ограничениями типа равенств и неравенств	Классический подход сведения задач условной оптимизации к задаче безусловной оптимизации. Решение задач с применением программных средств. Метод множителей Лагранжа. Ограничения на применение рассматриваемого метода. Применение компьютерных технологий. Метод штрафных функций. Алгоритм метода. Способы задания штрафных функций. Использование математических пакетов и программных средств для решения задач рассматриваемым методом. Метод барьерных функций. Алгоритм метода. Способ задания барьерных функций. Использование компьютерных технологий для решения задач рассматриваемым методом.
<b>P4</b>	Задачи линейного программирования	Математическая постановка задач линейного программирования. Выпуклые множества. Экстремальные точки и экстремальные направления выпуклых множеств. Условия оптимальности для задач линейного программирования. Методы решения задач линейного программирования. Содержательная постановка задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Алгоритм симплекс-метода. Табличное представление симплекс-метода. Начальная экстремальная точка.
<b>P5</b>	Начальная экстремальная точка (заключительное занятие)	Алгоритм поиска начальной экстремальной точки.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология образования в сотрудничестве	ПК-12 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы для разработки АСУП	П-1 - Проводить исследования моделей и методов информационных систем и технологий.
		Технология дебатов, дискуссий		
		Технология создания коллектива		
		Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-15 - Способность моделировать технологические процессы и	У-3 - Определить последовательность решения численных задач моделирования
		Технология самостоятельной		

			объекты в металлургии.	технологических процессов и объектов в металлургии
--	--	--	------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы оптимизации

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Васильев, Ф. П.; Методы оптимизации : учебник. 1. Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование; МЦНМО, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63313> (Электронное издание)
2. Летова, Т. А.; Методы оптимизации. Практический курс : учебное пособие.; Логос, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84995> (Электронное издание)
3. Струченков, В. И.; Методы оптимизации в прикладных задачах : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457743> (Электронное издание)
4. Аттетков, А. В.; Методы оптимизации : учебное пособие.; Вузовское образование, Саратов; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/77664.html> (Электронное издание)
5. Васильев, Ф. П.; Методы оптимизации : учебник. 1. Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование; МЦНМО, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63313> (Электронное издание)
6. Измаилов, А. Ф.; Численные методы оптимизации : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69317> (Электронное издание)
7. Сухарев, А. Г.; Курс методов оптимизации : учебное пособие.; Физматлит, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76629> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Аттетков, А. В., Галкин, С. В., Зарубин, В. С., Крищенко, А. П.; Методы оптимизации : Учебник для студентов вузов.; Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2001 (11 экз.)
2. Болдырев, Ю. Я., Родионова, Е. А.; Методы оптимизации. Математическое программирование : Учеб. пособие.; Издательство СПбГТУ, Санкт-Петербург; 1999 (5 экз.)
3. Черноруцкий, И. Г.; Методы оптимизации и принятия решений : учебное пособие.; Лань, Санкт-Петербург; 2001 (6 экз.)
4. Васильев, Ф. П.; Методы оптимизации; Факториал Пресс, Москва; 2002 (1 экз.)
5. Лутманов, С. В.; Курс лекций по методам оптимизации; Регулярная и хаотическая динамика, Ижевск; 2001 (20 экз.)
6. Вайсбурд, Р. А., Матвеева, Т. А.; Методы оптимизации : Учеб. пособие.; ГОУ УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2002 (7 экз.)
7. Измаилов, А. Ф., Солодов, М. В.; Численные методы оптимизации : Учеб. пособие.; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2003 (6 экз.)
8. Гребенникова, И. В., Пухов, В. А.; Методы оптимизации : учебное пособие для студентов вуза,

обучающихся по направлениям подготовки 09.03.02 - Информационные системы и технологии; 09.04.02 - Информационные системы и технологии.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017 (5 экз.)

9. Лутманов, С. В.; Курс лекций по методам оптимизации; Регулярная и хаотическая динамика, Ижевск; 2001 (20 экз.)

10. Сухарев, А. Г.; Курс методов оптимизации : [учеб. пособие для вузов].; ФИЗМАТЛИТ, Москва; 2008 (19 экз.)

11. Сухарев, А. Г.; Курс методов оптимизации; Наука, Москва; 1986 (6 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- зональная научная библиотека УрФУ [сайт], URL: <http://lib.urfu.ru>;
- портал информационно-образовательных ресурсов, URL: <http://study.urfu.ru>;
- электронный научный архив УрФУ [сайт], URL: <https://elar.urfu.ru>.

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

- ЭБС "Лань", Издательство "Лань", URL: <http://e.lanbook.com>;
- eLibrary, Научная электронная библиотека, URL: <http://elibrary.ru>;
- ЭБС Университетская библиотека онлайн «Директ-Медиа», URL: <http://www.biblioclub.ru>.

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы оптимизации**

#### **Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)

2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)