

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УИТ  
Заведующий кафедрой УИТ



В.Н. Тарасова

26 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Управление транспортным бизнесом и интеллектуальные системы»

Автор Малинский Станислав Вальтерович, к.т.н., доцент

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Машинное обучение и управление большими данными в наукоемком производстве

Направление подготовки:	<u>27.03.05 – Инноватика</u>
Профиль:	<u>Проектное управление в инновационной сфере</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 9 24 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Ю.О. Пазойский</p>
---	---

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины “Методы программирования” является обучение студентов основам алгоритмизации и программирования, методам оценки метрологических свойств алгоритмов и программ, технологиям разработки программных комплексов. Изучение этой дисциплины специалистами в области компьютерной безопасности необходимо, т.к. именно в этой дисциплине у студентов вырабатываются навыки алгоритмического мышления, технологии программирования, умение обоснованно оценивать свойства различных алгоритмов и программ. При изучении настоящей дисциплины студенты получают знания в области различных технологий коллективной разработки ПО при практической реализации проекта, различных технологий программирования и их сравнительной оценки, языков программирования и основных элементов ПК, основных методов анализа и систематизации информации. Основной целью изучения учебной дисциплины “Методы программирования” является формирование у обучающегося компетенций в области методов и методик разработки компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных с использованием современных инструментальных средств и технологий программирования, а также получение навыков работы с программными средствами общего назначения для следующих видов деятельности:

- проектно-конструкторская;
- проектно-технологическая;
- монтажно-наладочная;
- научно-исследовательская;
- научно-педагогическая;
- сервисно-эксплуатационная.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

проектно-конструкторская:

- сбор и анализ исходных данных для проектирования;
- проектирование программных и аппаратных средств (систем, программ, баз данных) в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов;

проектно-технологическая:

- применение современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения;
- применение web-технологий при реализации удаленного доступа в системах клиент/сервер и распределенных вычислений;
- использование стандартов и типовых методов контроля и оценки качества программной продукции;
- освоение и применение современных программно-методических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов профессиональной деятельности;

монтажно-наладочная:

- наладка, настройка и опытная проверка программного обеспечения, электронно-вычислительной машины и периферийного оборудования;

научно-исследовательская:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов

автоматизированного проектирования и исследований;

- проведение экспериментов по заданной методике и анализа результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

научно-педагогическая:

- обучение использованию компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных

сервисно-эксплуатационная

- инсталляция программ и программных систем, настройка и эксплуатационное обслуживание аппаратно-программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса аппаратно-программных комплексов, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого оборудования;
- составление инструкций по эксплуатации аппаратно-программных комплексов и программ испытаний.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Машинное обучение и управление большими данными в наукоемком производстве" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Информатика:**

Знания: Знать - методы и технологии поиска и обработки информации средствами Интернет Интранет  
Знать - методы и технологии поиска и обработки информации средствами Интернет Интранет  
Знать - методы и технологии поиска и обработки информации средствами Интернет Интранет

Умения: использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения современных информационных технологий  
использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения современных информационных технологий  
использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения современных информационных технологий

Навыки: Владеть - навыками работы в среде информационных сетей  
Владеть - навыками работы в среде информационных сетей  
Владеть - навыками работы в среде информационных сетей

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ),  
СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-1 Способность проводить исследования инновационной инфраструктуры	ПКС-1.2 Уметь решать основные задачи содействия инновационной деятельности такие как информационное, правовое, финансовое обеспечение инновационной деятельности.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	148	148
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Методы, алгоритмы и программы	8				112	120	
2	7	Тема 1.1 Программирование и методы программирования	2				28	30	
3	7	Тема 1.2 Практическое программирование.	2				28	30	
4	7	Тема 1.3 Простейшие программы.	2				28	30	
5	7	Тема 1.4 Методы сортировки	2				28	30	
6	7	Раздел 2 Метрики ПО и их использование при сравнении методов, алгоритмов и ПО	8				36	44	
7	7	Тема 2.1 Метрики ПО	4				20	24	
8	7	Тема 2.2 Применение метрик при анализе ПО	4				16	20	
9	7	Зачет						0	ЗаО
10	7	Раздел 3 Стандартные приемы программирования при решении практических задач			6			6	
11	7	Тема 3.1 Вычисление суммы и произведения элементов массива. Экстраполяция и интерполяция.			2			2	
12	7	Тема 3.2 Построение моделей методом наименьших квадратов			2			2	
13	7	Тема 3.4 Методы решения			2			2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		задач с многомерными массивами. Операции с матрицами. Методы решения системы линейных уравнений.							
14	7	Раздел 4 Модульное программирование			2			2	
15	7	Тема 4.1 Модульное программирование			2			2	
16	7	Раздел 5 Имитационное моделирование в разработке ПО			2			2	
17	7	Тема 5.1 Случайные величины и процессы. Имитационное моделирование ПО			2			2	
18	7	Раздел 6 Тестирование, отладка и проектирование программных средств			6			6	
19	7	Тема 6.1 Качество программного обеспечения. Критерии качества.			2			2	
20	7	Тема 6.2 Контроль, тестирование и отладка ПО. Обеспечение надежности функционирования ПО			2			2	
21	7	Тема 6.3 Методы проектирования ПО.			2			2	
22		Тема 3.3 Численное интегрирование. Численные методы решения уравнений							
23		Экзамен							



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
24		Раздел 7 Развитие технологий и методов программирования								
25		Тема 7.1 Технология и методы программирования. Основные понятия и подходы.								
26		Тема 7.2 Эволюция моделей жизненного цикла ПО. Ускорение разработки ПО. Технология RAD.								
27		Тема 7.3 Проектирование ПО при структурном подходе. CASE-технологии. Проектирование ПО при объектном подходе.								
28		Раздел 8 Разработка пользовательских интерфейсов.								
29		Тема 8.1 Типы пользовательских интерфейсов и этапы их разработки. Реализация диалогов в графическом пользовательском интерфейсе.								
30		Раздел 9 Методы поиска.								
31		Тема 9.1 Методы поиска на основе деревьев. Двоичные деревья. Сбалансированные двоичные деревья. Деревья оптимального поиска. Деревья оптимального поиска. Методы								

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		хэширования.							
32		Раздел 10 Диф зачет							
33		Всего:	16		16		148	180	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 3 Стандартные приемы программирования при решении практических задач Тема: Вычисление суммы и произведения элементов массива. Экстраполяция и интерполяция.	Вычисление суммы и произведения элементов массива. Экстраполяция и интерполяция.	2
2	7	РАЗДЕЛ 3 Стандартные приемы программирования при решении практических задач Тема: Построение моделей методом наименьших квадратов	Построение моделей методом наименьших квадратов	2
3	7	РАЗДЕЛ 3 Стандартные приемы программирования при решении практических задач Тема: Методы решения задач с многомерными массивами. Операции с матрицами. Методы решения системы линейных уравнений.	Методы решения системы линейных уравнений.	2
4	7	РАЗДЕЛ 4 Модульное программирование Тема: Модульное программирование	Модульное программирование	2
5	7	РАЗДЕЛ 5 Имитационное моделирование в разработке ПО Тема: Случайные величины и процессы. Имитационное моделирование ПО	Имитационное моделирование ПО	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
6	7	РАЗДЕЛ 6 Тестирование, отладка и проектирование программных средств Тема: Качество программного обеспечения. Критерии качества.	Оценка качества программного обеспечения.	2
7	7	РАЗДЕЛ 6 Тестирование, отладка и проектирование программных средств Тема: Контроль, тестирование и отладка ПО. Обеспечение надежности функционирования ПО	Обеспечение надежности функционирования ПО	2
8	7	РАЗДЕЛ 6 Тестирование, отладка и проектирование программных средств Тема: Методы проектирования ПО.	Методы проектирования ПО.	2
ВСЕГО:				16/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Выполнение курсового проекта не предусмотрено.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Методы программирования» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция-пресс-конференция, мини-лекция).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 36 часов. Остальная часть практического курса (37 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы. Основные интерактивные формы при проведении практических занятий: творческие задания; работа в малых группах; дискуссия; обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на разделы, каждый из которых представляет собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Методы, алгоритмы и программы Тема 1: Программирование и методы программирования	Программирование и методы программирования	28
2	7	РАЗДЕЛ 1 Методы, алгоритмы и программы Тема 2: Практическое программирование.	Практическое программирование. [1, стр. 44-68].	28
3	7	РАЗДЕЛ 1 Методы, алгоритмы и программы Тема 3: Простейшие программы.	Простейшие программы. Их отладка и тестирование. [1, стр. 60-82].	28
4	7	РАЗДЕЛ 1 Методы, алгоритмы и программы Тема 4: Методы сортировки	Методы сортировки [6, стр. 114-200].	28
5	7	РАЗДЕЛ 2 Метрики ПО и их использование при сравнении методов, алгоритмов и ПО Тема 1: Метрики ПО	Метрики ПО [5, стр. 14-120].	20
6	7	РАЗДЕЛ 2 Метрики ПО и их использование при сравнении методов, алгоритмов и ПО Тема 2: Применение метрик при анализе ПО	Применение метрик при анализе ПО [5, стр. 124-210].	16
<b>ВСЕГО:</b>				<b>148</b>

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Дискретная математика (Учебное пособие)	Канцедал С.А.	М.: Форум, 2011 978-5-8199-0304-9 МИИТ НТБ, Абонемент ЮИ - 1	Раздел 1, Раздел 1 [14-82], Раздел 4 [111-120]
2	Тестирование черного ящика. Технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем	Б. Бейзер	СПб.: Питер, 2004 5-94723-698-2 МИИТ НТБ, 6211а, ИАО-1	Раздел 6 [84-160]

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	С/С++. Программирование на языке высокого уровня	Павловская Т.А.	С-П.: Питер, 2009 2009, 461с.978-5-94723-568-5004. 43(075.8) МИИТ НТБ, уч. 4-29	Раздел 3 [14-210]
4	Язык Си++	Подбельский В.В.	Финансы и статистика. М., 2008 561с.978-5-279-02204-5 004.43(075.8) МИИТ НТБ, фб.-1 уч.2-30	Раздел 1 [114-200]

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- [www.citforum.ru](http://www.citforum.ru)
- [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Индивидуальные задания выполняются на одном из языков высокого уровня (Pascal, C++, Java).

## 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для выполнения индивидуальных заданий по дисциплине «Методы программирования» группе студентов необходима аудитория с персональными компьютерами.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. В лекционном курсе рассматриваются основные вопросы по данной дисциплине. Дополнительные вопросы, необходимые студентам при выполнении своих индивидуальных заданий, изучаются студентами самостоятельно и контролируются преподавателем.
2. Задания по всем лабораторным работам выдаются студентам в начале семестра, чтобы студенты имели возможность самостоятельно изучить дополнительные теоретические сведения, необходимые им при выполнении индивидуальных заданий, и спланировать график выполнения заданий с учетом их специфики.
3. Прежде чем приступить к выполнению конкретного задания студент должен изучить:
  - материалы лекций по теме задания;
  - дополнительные материалы, относящиеся к специфике индивидуального задания;
  - программные средства, используемые при выполнении задания.
4. Выполнение индивидуальных заданий и их сдача осуществляется по определенному графику и учитывается при периодической аттестации студентов.
5. Лекции по дисциплине, подготовленные в электронном виде, рекомендуется выдавать студентам в начале семестра с целью лучшего освоения материала и возможности досрочного изучения вопросов, необходимых для выполнения индивидуальных заданий.
6. Индивидуальные задания, требующие разработки сложных программных систем, могут выдаваться на группу студентов, но при этом необходимо контролировать знание каждым студентом всего задания в целом.
7. Для полноценного освоения дисциплины необходимо:
  - посещение лекций и практических занятий;
  - изучение лекционного материала;
  - освоение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, по предложенным источникам (литература, интернет-ресурсы);
  - изучение программного обеспечения, необходимого, для выполнения индивидуальных заданий;
  - консультации с преподавателем в ходе выполнения индивидуальных заданий и обсуждение промежуточных результатов выполнения индивидуальных заданий;
  - своевременное выполнение индивидуальных заданий;
  - своевременное предоставление отчетов по индивидуальным заданиям и защита выполненных работ.