

# Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования по направлению 231300 "Прикладная математика"

[Документ - формат Word](#)

Направление подготовки - Прикладная математика

Квалификация выпускника - бакалавр

Форма обучения - очная

## Общие положения

### 1.1. Определение

Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования (ПООП ВПО) – система учебно-методических документов, сформированная на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) по направлению подготовки ВПО и рекомендуемая вузам для использования при разработке основных образовательных программ высшего профессионального образования (ООП) в части:

- набора профилей подготовки из числа включенных в Общероссийский классификатор образовательных программ (ОКОП);
- компетентностно-квалификационной характеристики выпускника;
- содержания и организации образовательного процесса;
- ресурсного обеспечения реализации ООП;
- итоговой государственной аттестации выпускников.

### 1.2. Цель разработки ПООП

Целью разработки примерной основной образовательной программы является методическое обеспечение реализации ФГОС ВПО по данному направлению подготовки и разработки высшим учебным заведением основной образовательной программы соответствующего уровня ВПО.

### 1.3. Характеристика ПООП

Примерная основная образовательная программа по направлению подготовки Прикладная математика является программой 1 уровня высшего профессионального образования. Квалификация выпускника, освоившего ПООП и успешно прошедшего итоговую аттестацию, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом «бакалавр прикладной математики»;

Нормативные сроки, общая трудоемкость освоения основной образовательной

программы (в зачетных единицах) и соответствующая квалификация (степень) уровня высшего профессионального образования приводится в таблице 1.

Наименование ООП	Код, наименование в соответствии с ОКССО	Квалификация (степень)	Нормативный срок освоения ПООП (для очной формы обучения), включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)
ПООП подготовки бакалавров	62	бакалавр (степень и (или) квалификация)	4 года *)	240**)

\*) иные нормативные сроки освоения ПООП устанавливаются Правительством Российской Федерации.

Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения примерной основной образовательной программы подготовки бакалавра по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения увеличиваются на один год.

\*\*\*) Трудоемкость примерной основной образовательной программы по очной форме обучения за учебный год равна 60 зачетным единицам.

#### 1.4. Профили подготовки (специализации)

1. Математическое и программное обеспечение систем управления
2. Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
3. Математическое моделирование в экономике и технике
4. Математическое и программное обеспечение систем обработки информации и управления
5. Комплексный анализ статистических данных
6. Математическое программное обеспечение и администрирование информационных систем

## 2. Компетентностно-квалификационные характеристики выпускников

### 2.1. Область профессиональной деятельности бакалавров

Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки Прикладная математика включает: применение современного программного обеспечения, применение и исследование математических методов и моделей объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа и подготовки решений во всех сферах производственной, хозяйственной, экономической, социальной, управленческой деятельности, в науке, технике, медицине, образовании.

### 2.2 Объекты профессиональной деятельности бакалавров

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки Прикладная математика являются: математические модели, методы и наукоемкое

программное обеспечение, предназначенное для проведения анализа и выработки решений в конкретных предметных областях.

2.3. Виды профессиональной деятельности бакалавров:

- производственно-технологическая,
- организационно-управленческая,
- научно-исследовательская.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с заинтересованными участниками образовательного процесса.

2.4. Задачи профессиональной деятельности бакалавров:

**а) производственно-технологическая деятельность:**

- сбор и анализ исходных данных; подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- разработка и расчет вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов; расчет экономической эффективности;

**б) организационно-управленческая деятельность:**

- составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- организация безопасных условий труда;
- организация работы коллектива, принятие управленческих решений;

**в) научно-исследовательская деятельность:**

- сбор и обработка статистических материалов, необходимых для расчетов и конкретных практических выводов;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- анализ и выработка решений в конкретных предметных областях;
- отладка наукоемкого программного обеспечения;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

2.4. Выпускник по направлению подготовки Прикладная математика с квалификацией (степенью) «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями:

**а) общекультурными (ОК):**

- владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- готов уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия; понимать движущие силы и закономерности исторического процесса, роль насилия и ненасилия в

истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-3);

- способен понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-4);
- владеет одним из иностранных языков на уровне бытового общения, а также способен переводить профессиональные тексты с иностранного языка (ОК-5);
- готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-6);
- способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готов нести за них ответственность (ОК-7);
- умеет использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-8);
- стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-9);
- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК- 10);
- использует основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач,
- способен анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-11);
- осознает сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации (ОК-12);
- способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ОК-13);
- умеет создавать и редактировать тексты профессионального назначения (ОК-14);
- способен использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии (ОК-15);
- владеет методами физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16)

*б) профессиональными (ПК):*

- способен использовать современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования (ПК-1);
- способен отлаживать и тестировать прикладное программное обеспечение (ПК-2);
- способен и готов настраивать, тестировать и осуществлять проверку вычислительной техники (ПК-3);
- способен и готов демонстрировать знания современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, принципов организации, состава и схемы работы операционных систем (ПК-4);
- способен и готов демонстрировать знания способов и механизмов управления данными; современных технологий и программного обеспечения для проектирования баз данных (ПК-5);
- способен и готов решать проблемы, брать на себя ответственность (ПК-6);
- способен проводить организационно-управленческие расчёты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест (ПК-7);
- способен организовать работу малых групп исполнителей (ПК-8);
- способен определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений (ПК-9);
- владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК- 10);
- знает основные положения, законы и методы естественных наук; способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готов использовать для их решения соответствующий естественнонаучный

аппарат, владеет основами (ПК-11);

- знает основные приемы обработки экспериментальных данных, основы моделирования, способен применить соответствующую процессу математическую модель, способен найти решение с помощью модели, проверить адекватность модели, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов (ПК-12);

- готов применять знания и навыки управления информацией (ПК-13);

- способен самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук (ПК-14).

### **3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса**

**3.1. Примерный учебный план**, составленный по циклам дисциплин, содержащий базовую и вариативную части (в соответствии с профилем), включает перечень дисциплин, их трудоемкость и последовательность изучения (см. приложение Б.1).

**3.2. Примерные программы** учебных дисциплин, практик (см. приложение Б.2).

### **4. Ресурсное обеспечение.**

Лаборатории, оснащенные современным оборудованием и приборами, позволяющим проводить лабораторные работы для дисциплин, формирующих компетенции, требующие практических навыков и умений, учебно-производственная база для проведения практик. Доступ к учебной литературе, фондам отечественных и зарубежных научных журналов. Достаточное количество современной вычислительной техники, обеспечивающей доступ к базам данных и информационным сетям.

### **5. Рекомендации по использованию образовательных технологий**

Общими для данной основной образовательной программы являются следующие образовательные технологии: лекции, семинары, лабораторные работы, самостоятельная аудиторная работа, самостоятельная внеаудиторная работа, консультация, практическое занятие, учебная и производственная практики, курсовая работа, выпускная работа. В отдельных дисциплинах могут быть задействованы и другие технологии, способствующие формированию компетенций у обучаемых.

### **6. Требования к проведению итоговой государственной аттестации и разработке соответствующих оценочных средств**

Итоговая государственная аттестация включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы и государственный экзамен. Итоговая государственная аттестация должна подтверждать освоенность компетенций бакалавра в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки «Прикладная математика», определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, способствующих его устойчивости на рынке труда и позволяющих продолжить образование в магистратуре. Выпускная квалификационная работа бакалавра техники и технологии должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности. Она должна быть представлена в виде рукописи с необходимым иллюстрационным материалом и библиографией.

Тематика и содержание выпускной квалификационной работы должны соответствовать уровню компетенций ООП, освоенных выпускником. Работа должна выполняться под руководством опытного специалиста – преподавателя или специалиста производственной организации. В последнем случае от института должен назначаться куратор.

Выпускная квалификационная работа должна содержать реферативную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию выпускника, а также самостоятельную практическую часть, выполненную самостоятельно или в составе коллектива по материалам, полученным в ходе выполнения работы. Темы выпускной квалификационной работы могут быть предложены преподавателями или самими студентами.

Самостоятельная часть выпускной квалификационной работы должна свидетельствовать об уровне профессионально-профилированных компетенций автора. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются высшим учебным заведением на основании действующего Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, а также данного ФГОС ВПО в части требований к результатам освоения основной образовательной программы бакалавриата.

Порядок проведения и программа государственного экзамена определяются вузом на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений.

Вузами разрабатываются и согласовываются с УМО фонды оценочных средств, позволяющие определить уровень освоения выпускником компетенций (универсальных и профессиональных) в соответствии с профилем бакалавра. Эти фонды могут включать: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты и компьютерные тестирующие программы; примерную тематику курсовых работ / проектов, рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

2010 г.

**ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН**

- подготовки бакалавра по направлению
- 231300 «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА»

Квалификация ---БАКАЛАВР

Нормативный срок обучения --- 4 года

№№ п/п	Наименование циклов, разделов ООП, модулей, дисциплин, практик	Трудоемкость		Примерное распределение по семестрам в часах ауд.							
		Общая, в зачетных единицах	В часах общая (без учета экз) / аудиторная	1	2	3	4	5	6	7	
				18	18	18	16	18	16	17	17
				нед	нед	нед	нед	нед	нед	нед	нед
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ББ.1</b>	<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>	<b>30</b>	<b>1044 /602</b>								
	<b>Базовая часть</b>	<b>16</b>	<b>576 /352</b>								
<i>Б.1.1</i>	<i>История</i>	<i>3</i>	<i>108 /72</i>	<i>2</i>	<i>2</i>						
<i>Б.1.2</i>	<i>Иностранный язык</i>	<i>8</i>	<i>288 / 176</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>2</i>	<i>2</i>				
<i>Б.1.3</i>	<i>Экономика</i>	<i>2</i>	<i>72 /36</i>								
<i>Б.1.4</i>	<i>Философия</i>	<i>3</i>	<i>108 /68</i>					<i>2</i>	<i>2</i>		
	<b>Вариативная часть</b>	<b>14</b>	<b>468 /250</b>								
	<b>Рекомендуемые</b>	<b>8</b>	<b>252 /144</b>								
<i>В.1.1</i>	<i>Правоведение</i>	<i>2</i>	<i>72 /36</i>			<i>2</i>					
<i>В.1.2</i>	<i>Организация и планирование производства</i>	<i>2</i>	<i>72 /36</i>								
<i>В.1.3</i>	<i>Культурология</i>	<i>3</i>	<i>108 /72</i>	<i>2</i>	<i>2</i>						
	<b>Дисциплины по выбору студента:</b>	<b>6</b>	<b>216 / 106</b>								
<i>В.1.4</i>	<i>Социальная философия /Человек в современном мире</i>	<i>3</i>	<i>72 /34</i>					<i>1</i>	<i>1</i>		
<i>В.1.5</i>	<i>Политология /Глобальные конфликты нового и новейшего времени</i>	<i>2</i>	<i>72 /36</i>			<i>2</i>					
<i>В.1.6</i>	<i>Психология/Социология</i>	<i>2</i>	<i>72 /36</i>								
<b>Б.2</b>	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>	<b>110</b>	<b>3384 / 2105</b>								
	<b>Базовая часть</b>	<b>65</b>	<b>1908 / 1284</b>								
<i>Б.2.1</i>	<i>Математический анализ</i>	<i>15</i>	<i>432 /324</i>	<i>8</i>	<i>6</i>	<i>4</i>					
<i>Б.2.2</i>	<i>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</i>	<i>9</i>	<i>252 /180</i>	<i>6</i>	<i>4</i>						
<i>Б.2.3</i>	<i>Теория функций комплексного переменного</i>	<i>5</i>	<i>144 /80</i>				<i>5</i>				
<i>Б.2.4</i>	<i>Теория графов и комбинаторика</i>	<i>2</i>	<i>72 /54</i>			<i>3</i>					
<i>Б.2.5</i>	<i>Математическая логика</i>	<i>3</i>	<i>108/64</i>				<i>4</i>				
<i>Б.2.6</i>	<i>Дифференциальные уравнения</i>	<i>5</i>	<i>144 /90</i>			<i>5</i>					
<i>Б.2.7</i>	<i>Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов</i>	<i>7</i>	<i>216 /136</i>				<i>4</i>	<i>4</i>			
<i>Б.2.8</i>	<i>Уравнения математической физики</i>	<i>4</i>	<i>108 /72</i>					<i>4</i>			

				18 нед	18 нед	18 нед	16 нед	18 нед	16 нед	17 нед	18 нед
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Б.2.9	Методы оптимизации	4	108 /72					4			
Б.2.1 0	Физика	8	216 /144	4	4						
Б.2.1 1	Исследование операций	3	108 /68							4	
	<b>Вариативная часть</b>	<b>45</b>	<b>1404 / 838</b>								
		33	1044 /626								
В.2.1	Алгоритмы дискретной математики	3	72 /48				3				
В.2.2	Дополнительные главы математического анализа	4	144 /72		2	2					
В.2.3	Дополнительные главы алгебры	5	144 /90		2	3					
В.2.4	Нелинейные модели	4	144 /80						5		
В.2.5	Теоретическая механика	3	108 /64				4				
В.2.6	Теория случайных процессов и основы теории массового обслуживания	7	216 /136					4	4		
В.2.7	Основы функционального анализа	4	108 /64				4				
В.2.8	Теория возмущений	3	108 /72					4			
	Дисциплины по выбору студента:	14	432 /195								
В.2.9	Доп. главы физики	6	216 /108	1	1	4					
В.2.10	***	6	216 /87					1	1	1	
<b>Б.3</b>	<b>Профессиональный цикл</b>	<b>74</b>	<b>2376 /1363</b>								
	<b>Базовая (общепрофессиональная) часть</b>	<b>30</b>	<b>972 /584</b>								
Б.3.1	Безопасность жизнедеятельности	2	72 /36		2						
Б.3.2	Операционные системы и сети	3	108 /64				4				
Б.3.3	Базы данных	3	108 /72					4			
Б.3.4	Программные и аппаратные средства информатики	2	72 /36	2							
Б.3.5	Программирование для ЭВМ	7	216 /144	2	3	3					
Б.3.6	Теория управления	4	108 /68							4	
Б.3.7	Компьютерная графика	2	72 /36								
Б.3.8	Математическое моделирование	4	108 /64						4		
Б.3.9	Численные методы	3	108 /64						4		
	<b>Вариативная (профильная) часть</b>	<b>44</b>	<b>1404 / 758</b>								
	Рекомендуемые	27	900 /501								
В.3.1	Проектирование программного обеспечения	4	144 /66						2	2	
В.3.2	Вычислительная математика	5	144 /85							5	
В.3.3	Программирование для Интернет	3	108 /48								
В.3.4	Объектно-ориентированное программирование	7	216 /132						4	4	
В.3.5	Компьютерные технологии математических исследований	5	180 /102					3	3		
В.3.6	Имитационное моделирование	3	108 /68							4	
В.3.7	Дисциплины по выбору студента	17	504 /257	2	1					7	
	<b>Объем теоретического обучения (без физической культуры и факультатива)</b>	<b>214</b>	<b>7164 /4049</b>								
<b>Б.4</b>	<b>Физическая культура</b>	<b>2</b>	<b>400 / 360</b>	*	*	*	*	*	*		
<b>Б.5</b>	<b>Учебная и производственная практики</b>	<b>12</b>	<b>432 /</b>								
1	Учебные практики или научно-исследовательская работа	6	216 /				+				



				18 нед	18 нед	18 нед	16 нед	18 нед	16 нед	17 нед	17 нед
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
2	Производственная практика	6	216 /						+		
<b>Б.6</b>	<b>Итоговая государственная аттестация</b>	<b>12</b>	<b>540 /</b>								
	<b>Общая трудоемкость основной образовательной программы</b>	<b>240</b>									

## АННОТАЦИИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН МАТЕМАТИЧЕСКОГО И ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ЦИКЛА

### «Математический анализ» (15 з.е.)

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Математический анализ" обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления. Она знакомит студентов с основными понятиями и методами теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких действительных переменных. Дисциплина является базовой для изучения всех математических и специальных дисциплин. Знания и практические навыки, полученные по дисциплине "Математический анализ", используются студентами при изучении общепрофессиональных дисциплин, а также при выполнении курсовых и домашних работ.

#### Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

Дисциплина Математический анализ относится к базовой части Математического и естественнонаучного цикла. Она обеспечивает фундаментальные знания и формирует умения и навыки, необходимые для изучения всех математических дисциплин.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные положения теории пределов и непрерывных функций, теории числовых и функциональных рядов, теории интегралов, зависящих от параметра, теории неявных функций и ее приложение к задачам на условный экстремум, теории поля; основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных.

**Уметь:** определять возможности применения теоретических положений и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач; решать основные задачи на вычисление пределов функций, их дифференцирование и

интегрирование, на вычисление интегралов, на разложение функций в ряды; производить оценку качества полученных решений прикладных задач; использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач и выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины с одной стороны и умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера с другой.

***Владеть:*** стандартными методами и моделями математического анализа и их применением к решению прикладных задач.

## «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» (9 з.е.)

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» относится к математическому циклу и обеспечивает логическую взаимосвязь между её основными понятиями как основы значительной части математического аппарата теории дифференциальных уравнений, механики, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики, теории оптимизации и других дисциплин; имеет своей целью ознакомить студентов с важнейшими понятиями и методами линейной алгебры и аналитической геометрии и с типичными задачами, решаемыми с их применением.

### Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- освоение основных приёмов решения практических задач по темам дисциплины;
- развитие способности интерпретации формальных алгебраических структур;
- приобретение навыков в формализации внутриматематических и прикладных задач в алгебраических терминах.

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать:**

базовые понятия и основные технические приёмы матричной алгебры, аналитической геометрии, теории линейных пространств (над вещественным и комплексным полями) и их отображений, спектральной теории, теории билинейных и квадратичных форм;

- **уметь:**

использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач и выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины, с одной стороны, и умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера, с другой;

- **владеть:**

материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе практической деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний.

## **«Теория функций комплексного переменного» (5 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Теория функций комплексного переменного (ТФКП) – одна из фундаментальных дисциплин в классическом образовании математика, способствующая развитию как аналитического, так и геометрического мышления, позволяющая обобщить и развить основные понятия математического анализа и познакомить студентов с новыми эффективными методами исследования функций – разложения в ряды, конформные отображения, вычисление интегралов с помощью теории вычетов.

При изучении дисциплины ТФКП используется математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения. Методы теории функций комплексного переменного находят применение в различных математических дисциплинах (функциональный анализ, уравнения математической физики и другие).

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** функции комплексного переменного и отображение множеств, элементарные функции, интеграл по комплексному переменному, интеграл Коши, последовательности и ряды аналитических функций в области, теорему единственности и принцип максимума модуля, ряд Лорана, изолированные особые точки однозначного характера, вычеты, принцип аргумента, отображения посредством аналитических функций, аналитическое продолжение, гармонические функции на плоскости.

**Уметь:** исследовать на непрерывность функций комплексного переменного; исследовать функции на аналитичность, вычислять интегралы от функций комплексного переменного непосредственно и с помощью теории вычетов, а также применять вычеты для вычисления интегралов от функций действительного переменного.

**Владеть:** основными понятиями, идеями и методами теории функций комплексной переменной и их применением для решения типовых задач.

## **«Теория графов и комбинаторика» (2 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Теория графов и комбинаторика» относится к математическому циклу и обеспечивает логическую связь между базовыми главами курсов «Дискретная математика», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Исследование операций», а также с дисциплинами,

связанными с программированием и моделированием на ЭВМ, входящими в профессиональный цикл. Она имеет своей целью ознакомить студентов с важнейшими понятиями и методами комбинаторики и теории графов и с типичными задачами, решаемыми с их применением.

Задачи дисциплины:

- развитие навыков комбинаторного мышления при построении различных конфигураций и подсчета их количества;
- овладение методами расчёта дискретных систем, необходимыми в дальнейшей профессиональной деятельности;
- развитие навыков описания дискретных объектов с использованием понятий теории графов;
- обучение методам расчёта систем, представленных графическим образом.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать:**

основные принципы перечисления объектов; важнейшие системы чисел, появляющиеся в комбинаторных подсчётах; понятие производящей функции последовательности; формулу включения-исключения; методы решения рекуррентных соотношений; основные характеристики графов; специальные цепи и циклы в графе; понятие основного дерева в графе; методы подсчёта хроматического числа графа;

- **уметь:**

решать практические задачи, связанные с построением конкретных комбинаторных конфигураций и с подсчётом их количества; строить производящие функции конкретных последовательностей и решать обратную задачу; решать простейшие рекуррентные соотношения; находить количество решений целочисленных линейных уравнений в натуральных числах; строить граф по его матрицам смежности или инцидентий и решать обратную задачу; строить циклы специального вида в графе; находить хроматическое число и хроматический многочлен графа;

- **владеть:**

использованием аппарата и методов теории графов и комбинаторики для грамотной математической постановки и анализа задач из других дисциплин курса; применением полученных знаний для решения конкретных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

### «Математическая логика» (3 з.е.)

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Математическая логика» относится к базовой части математического цикла и обеспечивает логическую взаимосвязь между её основными понятиями как основы всей математики и имеет своей целью ознакомить студентов с важнейшими понятиями и методами логики и с типичными задачами, решаемыми с их применением, а также развить логическое мышление.

Задачи преподавания дисциплины:

- ознакомление с важнейшими понятиями и результатами классической математической логики;
- овладение основными приёмами решения типовых задач по темам изучаемой дисциплины;
- развитие навыков чёткого логического мышления;
- ознакомление с прикладными аспектами математической логики;
- осознание места математической логики в общей системе математических наук.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения студент должен:

- **знать:**

основные понятия формальной логики, элементарной теории множеств (операции над множествами и основные факты, связанные с понятием мощности множества), (булевой) логики высказываний (включая вопросы полноты систем булевых функций), общей теории формальных исчислений и, более подробно, (классического) исчисления высказываний, а также (теоретико-множественной) логики предикатов и её взаимоотношение с (формальным) исчислением предикатов;

- **уметь:**

применять изученный математический аппарат при решении типовых задач, а также обнаруживать применимость аппарата математической логики для решения задач из родственных областей науки и её приложений;

- **владеть:**

способностью и готовностью к изучению дальнейших понятий и теорий, разработанных в современной математической логике, а также к оценке степени адекватности предлагаемого аппарата к решению прикладных задач.

## «Дифференциальные уравнения» (5 з.е.)

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Дифференциальные уравнения" обеспечивает подготовку по одной из фундаментальных математических дисциплин, являющейся важным инструментом исследования многих задач естествознания и техники. В процессе освоения дисциплины студенты осваивают методы решения основных типов дифференциальных уравнений первого порядка, методы решения линейных уравнений порядка  $n$ , а также методы решения систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными и переменными коэффициентами. Содержание дисциплины имеет многочисленные приложения и является одним из фундаментов будущей практической и научной деятельности специалиста.

При изучении дисциплины "Дифференциальные уравнения" используются понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии, высшей алгебры, а также элементы теории функций комплексного переменного и функционального анализа. Предложенные в курсе методы решения дифференциальных уравнений находят широкое применение в курсах теории вероятностей и математической статистики, физики и других науках.

### Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** понятие дифференциального уравнения, поля направлений, элементарные приемы интегрирования, задачу Коши, теоремы существования и единственности, общую теорию линейных систем, системы с постоянными коэффициентами, устойчивость по Ляпунову, особые точки.

**Уметь:** определять возможности применения теоретических положений и методов дифференциальных уравнений для постановки и решения конкретных прикладных задач; уметь определять тип и находить решение основных типов дифференциальных уравнений и систем.

**Владеть:** стандартными методами теории дифференциальных уравнений и их применением к решению прикладных задач.

## **«Теория вероятностей, математическая статистика и основы теории случайных процессов» (7 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Целями освоения дисциплины “Теория вероятностей, математическая статистика и основы теории случайных процессов” является формирование у студентов понятий, знаний и компетенций, позволяющих строить и анализировать модели систем реального мира с помощью вероятностно-статистических методов. Основу дисциплины составляют математический анализ, алгебра и геометрия, дифференциальные уравнения, теория функций комплексного переменного, теория графов и математическая логика, дискретная математика, функциональный анализ. Положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: теория управления, методы оптимизации, методы вычислений, теория случайных процессов, моделирование систем, теория информации, теория надежности.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные понятия, определения, теоремы классической теории вероятностей;
- аксиоматику теории вероятностей;
- законы распределения случайных величин их числовые характеристики;
- предельные теоремы теории вероятностей (ЗБЧ, ЦПТ);
- основные понятия математической статистики;
- теорию оценивания;
- построение критериев для проверки гипотез;
- теорию принятия статистических решений.

### **Уметь:**

- применять изученные методы и модели к решению типовых и практических задач теории вероятностей и математической статистики;
- пользоваться расчетными формулами, теоремами, таблицами при решении статистических задач;
- применять статистические методы для обработки результатов измерений, строить критерии для проверки гипотез;
- пользоваться библиотекой прикладных программ ЭВМ для решения вероятностных и статистических задач;
- применять полученные знания при изучении других дисциплин.



**Владеть:**

- навыками применения различных комбинаторных схем, методов и теорем теории вероятностей для анализа и построения математических моделей различных прикладных задач;
- построением и исследованием статистических критериев для решения прикладных задач с помощью различных статистических программ.

**«Уравнения математической физики» (4 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Уравнения математической физики» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла, обеспечивает логическую взаимосвязь дисциплин «Дифференциальные уравнения», «Физика», «Математическое моделирование». Целью данной дисциплины является обеспечение выполнения требований, изложенных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 231300 Прикладная математика.

Задачи дисциплины состоят в изучении математических основ моделирования физических процессов и в обучении основным методам аналитического решения возникающих линейных дифференциальных уравнений с частными производными.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:**
  - основные типы уравнений математической физики и методы их вывода из физических моделей,
    - методы точного решения базовых уравнений математической физики,
    - понятие фундаментального решения (функции Грина),
    - основные типы специальных функций.
- **Уметь:**

решать следующие уравнения:

  - с частными производными первого порядка,
  - диффузии (теплопроводности),
  - волновое,
  - Гельмгольца с постоянными коэффициентами,
  - Шредингера для одномерного осциллятора.
- **Демонстрировать способность и готовность:**

- применять классические методы решения уравнений математической физики (характеристик, разделения переменных, преобразования Фурье, отражения, функции Грина) к математическим моделям реальных систем.

### **«Методы оптимизации» (4 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Методы оптимизации» относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла и обеспечивает логическую взаимосвязь курсов «Теория графов и комбинаторика», «Математическая логика», «Алгоритмы дискретной математики», «Численные методы», «Теория управления», а также предшествует дисциплине магистратуры «Оптимальное управление».

Задачи дисциплины: познакомить студентов с прикладными моделями, в которых возникают задачи нелинейной оптимизации, с методами сведения прикладных задач к задачам нелинейной оптимизации, а также с современными алгоритмами решения задач безусловной, условной и глобальной оптимизации.

#### Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование перечисленных ниже элементов общекультурных и профессиональных компетенций. В результате освоения дисциплины студент должен:

#### **Знать:**

- основные положения теории оптимизации;
- необходимые и достаточные условия безусловного и условного экстремума;
- элементы выпуклого анализа;
- численные методы поиска безусловного экстремума (методы нулевого, первого и второго порядков);
- численные методы поиска условного экстремума;
- задачи линейного программирования;
- вариационное исчисление.

#### **Уметь:**

- сводить прикладные задачи к задачам оптимизации,
- выбирать адекватный метод оптимизации,
- определять его параметры,
- использовать стандартные программы для решения задач нелинейной оптимизации;
- сводить задачи многокритериальной оптимизации и задачи поиска области

работоспособности к задачам оптимизации.

**Владеть:**

- методами сведения прикладных задач к задачам нелинейной оптимизации;
- современными алгоритмами решения задач безусловной, условной и глобальной оптимизации.

**«Исследование операций» (3 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Исследование операций» относится к дисциплинам базовой части цикла Математических и естественнонаучных дисциплин. Цель преподавания дисциплины - изучение ряда разделов теории игр, смежных вопросов математического анализа, некоторых видов задач исследования операций ( сетевого планирования, управления запасами, многокритериальной оптимизации).

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

- математическую модель антагонистической игры, понятие оптимальных стратегий игроков, основные теоремы матричных игр;
- математическую модель бескоалиционной игры  $n$  лиц, понятия равновесия по Нэшу, оптимальности по Парето, равновесия по Штакельбергу, различия в результатах исследования общей бескоалиционной игры и ее частного случая - игры антагонистической;
- математическую модель кооперативной игры, принципы оптимальности дележа: С-ядро и вектор Шепли;
- постановку простейших задач сетевого планирования, управления запасами, многокритериальной оптимизации и методы их решения;

**уметь**

решать задачи учебного характера по перечисленным темам, при этом демонстрировать наиболее продвинутые навыки в области построения и решения матричных игр.

**«Алгоритмы дискретной математики» (3 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Алгоритмы дискретной математики» относится к математическому и естественнонаучному циклу и обеспечивает логическую взаимосвязь курсов «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Теория графов и комбинаторика», «Математическая логика», «Методы оптимизации», «Компьютерные технологии математических исследований». Изучение дисциплины направлено на

формирование перечисленных ниже элементов общекультурных и профессиональных компетенций.

В задачи дисциплины входит ознакомление студентов с основными алгоритмическими процедурами решения задач оптимизации на дискретных структурах. В частности, рассматриваются дискретные модели и задачи оптимизации, возникающие при синтезе вычислительных сред и создании гибких автоматизированных производств. Особое внимание уделяется построению схем в различных базисах, проектированию работы конечных автоматов, основам теории кодирования.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

По результатам освоения дисциплины студент должен

**Знать:**

- Основные типы задач дискретной оптимизации на конечных структурах.
- Классические алгоритмы оптимизации для задач на конечных структурах (Алгоритм Дейкстры, алгоритм Форда-Фалкерсона, метод ветвей и границ, алгоритм волны).
- Основные методы синтеза сложных структур и методы упрощения их работы
- Основные методы работы автоматов
- Методы построения обнаруживающих и корректирующих кодов. Методы кодирования и декодирования этими кодами

**Уметь:**

- Формализовать поставленные задачи дискретной математики.
- Определять корректность постановки задачи, существование и единственность решения.
- Применять известные методы и алгоритмы дискретной математики для решения поставленных задач.

**Владеть:**

- Методами описания дискретных объектов.
- Алгоритмами дискретной оптимизации на конечных структурах.
- Методами построения кодов, кодирования и декодирования.
- Методами работы с конечными автоматами.

## **«Дополнительные главы алгебры» (5 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Дополнительные главы алгебры» относится к математическому циклу и обеспечивает необходимость освоения абстрактных алгебраических понятий, которые необходимы для освоения таких прикладных дисциплин как теория информации, теория кодирования, теория автоматов, языки программирования, теория перечислений.

Задачи дисциплины:

- освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины;
- развитие способности интерпретации формальных алгебраических структур;
- приобретение навыков в формализации внутриматематических и прикладных задач в алгебраических терминах.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **знать:**

базовые понятия и основные приёмы решения стандартных задач арифметики остатков, теории конечных полей и многочленов над такими полями, теории циклических и конечных абелевых групп, приложений теории групп в комбинаторике.

- **уметь:**

использовать алгоритмические приёмы решения стандартных задач и выработать способность к работе с аксиоматически определёнными абстрактными алгебраическими объектами.

- **владеть:**

материалом дисциплины на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности и требующие углублённых профессиональных знаний.

## «Нелинейные модели» (4 з.е.)

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Нелинейные модели" относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла, служит продолжением базового курса "Уравнения математической физики" и обеспечивает логическую взаимосвязь дисциплин "Дифференциальные уравнения", "Уравнения математической физики", "Математическое моделирование". Дисциплина имеет своей целью: обеспечить выполнение требований, изложенных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 231300 Прикладная математика.

Задачи дисциплины состоят в ознакомлении студентов с основными классами дифференциальных уравнений с частными производными, которые возникают при описании нелинейных явлений. Эти классы уравнений важны в приложениях и, одновременно, для них возможна демонстрация нелинейных эффектов с использованием достаточно простого математического аппарата.

Курс близок к «физическому» уровню; в нем намеренно не затрагиваются задачи, требующие привлечения нетривиальных сведений из функционального анализа. За счет этого в рамках данного курса становится возможным более полное описание известных нелинейных задач.

### Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:**
  - основные нелинейные модели математической физики,
  - методы решения базовых уравнений нелинейной математической физики,
  - понятие обобщенного решения,
  - свойства, присущие решениям нелинейных уравнений (нелинейные эффекты).
  
- **Уметь:**
  - находить решения уравнений с частными производными первого порядка, уравнений  
Бюргерса, Хопфа, Колмогорова-Петровского-Пискунова, Зельдовича-Компанейца,  
Кортевега-де Фриза, уравнения неразрывности,
  - строить обобщенные решения в одномерном и многомерном случаях.

- **Демонстрировать способность и готовность:**
  - применять методы решения нелинейных уравнений математической физики к математическим моделям реальных систем.

### **«Теоретическая механика» (3 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Теоретическая механика» относится к вариативной части цикла Математических и естественнонаучных дисциплин». Цель освоения дисциплины «Теоретическая механика»: обеспечить усвоение студентами основных положений теоретической механики, научить их грамотно классифицировать типы протекающих процессов и применять соответствующие теоретические рекомендации. Формирование научного инженерного мышления, то есть умения видеть в каждой механической системе ее расчетную модель.

Задачи дисциплины: усвоение студентами основных понятий, общих законов, принципов и теорем теоретической механики.

Требования к студентам: владение математическим анализом, линейной алгеброй, дифференциальными уравнениями, физикой, программированием для ЭВМ.

Данная дисциплина является необходимой при дальнейшем освоении дисциплин: Математическое моделирование, Уравнения математической физики, Численные методы, Вычислительная математика.

#### Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:**

- основные понятия, определения, законы и принципы теоретической механики,
- основные теоремы равновесия для плоских и пространственных систем сил,
- основные теоремы кинематики точки и системы. Плоскопараллельное движение твердого тела,
- основные теоремы динамики точки и системы.
- основные положения аналитической механики (механики Лагранжа и Гамильтона).

- **Уметь:**

- составлять расчетные схемы для элементов конструкций, иметь понятие о применении законов и принципов механики для анализа механических процессов формализованных материальных систем.

- **Владеть:**

Навыками применения классических методов теоретической механики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов.



## **«Теория случайных процессов и основы теории массового обслуживания»**

**(6 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Теория случайных процессов и основы теории массового обслуживания» относится к дисциплинам вариативной части цикла Математических и естественнонаучных дисциплин».

Цели и задачи дисциплины: научить студентов математическим методам описания и исследования стохастических динамических систем.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны

**знать:**

теорию марковских последовательностей, элементы теории мартингалов, теорию точечных случайных процессов, теорию стохастического интеграла и стохастических уравнений Ито;

**уметь:**

использовать полученные знания для решения прикладных задач, а именно, для построения моделей стохастических динамических систем и систем массового обслуживания;

**владеть** методами построения решений стохастических уравнений;

**иметь навыки** анализа стохастических систем.

## **«Основы функционального анализа» (4 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: изложить основные понятия и теоремы функционального анализа, создать теоретическую базу для обучения студентов смежным математическим дисциплинам, научить студентов практическому применению полученных знаний (в частности, при приближенном и точном решении интегральных уравнений, при решении вариационных проблем).

Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата: при изучении дисциплины «Основы функционального анализа» используется математический анализ, линейная алгебра и аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, ТФКП. Методы функционального анализа находят применение в различных математических дисциплинах (уравнения математической физики, вычислительная математика, теория вероятностей, математическая статистика, случайные процессы и другие).

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные положения и понятия функционального анализа:

функциональные пространства, теория меры и интеграл Лебега, линейные функционалы, линейные операторы в функциональных пространствах, вариационное исчисление.

**Уметь:** применять основные теоремы и положения функционального анализа для решения прикладных задач; видеть связь идей и методов функционального анализа с другими разделами математики.

**Владеть:** основными понятиями, идеями и методами функционального анализа и их применением для решения типовых задач.

### **«Теория возмущений» (3 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Теория возмущений» относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла, обеспечивает логическую взаимосвязь курсов «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Нелинейные уравнения математической физики» и имеет своей целью: обеспечить выполнение требований, изложенных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 231300 Прикладная математика.

Задачи дисциплины состоят в изучении методов теории возмущений, обсуждении их достоинств и пределов применимости, а также рассмотрении некоторых примеров.

#### Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:**
  - основные методы теории возмущений для линейных и нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений;
  - методы теории возмущений для гамильтоновых систем, в том числе, на больших временах и в окрестности положения равновесия;
  - базовые понятия теории возмущений: ряд Рэлея-Шредингера, метод усреднения, бифуркация решений, частотный резонанс, нормальные формы, адиабатические инварианты.
- **Уметь:**
  - вычислять приближенные решения линейных и нелинейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений, в том числе, гамильтоновых, при наличии возмущения;
  - исследовать перестройку фазового портрета системы при изменении параметров;

- исследовать гамильтоновы системы в окрестности положения равновесия.
  - **Демонстрировать способность и готовность:**
- применять стандартную теорию возмущений для линейных систем;
- применять метод усреднения для линейных и нелинейных систем, в том числе гамильтоновых;
- применять теорию возмущений для решения спектральных задач.

## **АННОТАЦИИ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА**

### **«Операционные системы и сети» (3 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Операционные системы и сети» относится к профессиональному циклу и имеет своей целью изучение принципов работы операционных систем и обретение навыков практической работы на примере операционной системы UNIX.

Задачи преподавания дисциплины:

- формирование систематизированного представления о концепциях разработки, принципах создания и рабочей архитектуре современных операционных систем;
- получение практической навыков работы с ОС и ознакомление с принципами системного программирования в современных операционных средах.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен

**иметь представление:**

- о принципах построения, функционирования и внутренней архитектуре ОС, о функциональности всех составных компонентов ОС и механизмах их взаимодействия в одно и много процессорных системах, о методах работы с внешними интерфейсами ОС методах построения распределенных ОС, в том числе с кластерной и GRID архитектурой;
- О способах написания системных процедур, механизмах их функционирования в ОС, взаимодействии с системными функциями и инструментарием для их создания;

**знать:**

- Основные классификации и архитектурные решения в области построения ОС; Механизмы функционирования отдельных функциональных составляющих ОС;

принципы функционирования системных и пользовательских процессов; основы их взаимодействия между собой и с вызовами системных функций;

**уметь использовать:**

- знания по архитектуре ОС для грамотной работы с ними;
- современные операционные системы и оболочки, и функциональные и сервисные программы;
- внутреннюю среду для написания программ, реализующие системные функции.

**владеть:**

- навыками работы в различных операционных средах;

**иметь опыт:**

- программирования в современных операционных средах.

### **«Базы данных» (3 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Базы данных" относится к профессиональному циклу и имеет своей целью формирование устойчивых знаний в области проектирования и эксплуатации информационных систем, использующих базы данных.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи дисциплины:

- усвоение студентами общих принципов построения баз данных;
- изучение теоретических основ реляционной модели данных;
- освоение методов проектирования реляционных баз данных;
- изучение методов организации баз данных на физическом уровне;
- изучение языка SQL, формирование умений формулировать запросы к реляционным базам данных;
- получение практических навыков администрирования информационных систем средствами СУБД MS SQL Server.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

**иметь представление:**

- О задачах, связанных с проблематикой курса, современных подходах к реализации информационных систем, о месте данной дисциплины среди других, об основных областях практического применения полученных знаний.

- Архитектуре систем управления баз данных.
- О решениях и продуктах ведущих вендоров СУБД.

**знать:**

- Основы теории баз данных.
- Методы проектирования логической модели реляционных баз данных.
- Способы представления данных на физическом уровне.
- Язык SQL.
- Функции администрирования информационных систем, поддерживаемые СУБД.

**уметь:**

- Спроектировать логическую модель реляционной базы данных.
- Описывать основные операции над данными на языке реляционной алгебры.
- Формулировать запросы к БД на языке SQL.

**владеть навыками:**

- Проектирования БД с использованием CASE-средства проектирования All Fusion ERWin Data Modeller
- Создания БД средствами СУБД MS SQL Server.
- Написания запросов к БД с использованием Query Analyzer MS SQL Server.
- Выполнения основных административных функций, связанных с эксплуатацией БД.

### **«Программные и аппаратные средства информатики» (2 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Программные и аппаратные средства информатики" имеет своей целью ознакомление студентов с основными направлениями разработки и использования информационных ресурсов, программного обеспечения и аппаратной реализации современных компьютеров и вычислительных систем. В процессе изучения дисциплины студенты приобретают навыки использования основных офисных программных приложений, которые будут использоваться при выполнении различных заданий и работ по дисциплинам, изучаемым на последующих курсах.

Задачи дисциплины:

- дать основы информационной культуры;
- сообщить сведения об информационных технологиях;
- дать сведения об аппаратных средствах реализации компьютеров;

- обучить навыкам применения прикладных программных продуктов в рамках конкретной операционной системы.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:**

- основные направления информационных технологий;
- архитектуру персонального компьютера;
- назначение и возможности офисных прикладных программных продуктов.

- **Уметь:**

- применять офисные программные средства в повседневной работе;
- выбирать архитектуру персонального компьютера в соответствии с

требованиями к условиям применения.

- **Владеть:**

- навыками работы на персональном компьютере под управлением конкретной операционной системы;

- навыками разработки приложений с использованием офисных программных средств.

### **«Программирование для ЭВМ» (7 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Программирование для ЭВМ" относится к профессиональному циклу и имеет своей целью ознакомление студентов с методами разработки алгоритмов и их реализации на языке программирования. В процессе изучения дисциплины студенты приобретают навыки использования основных офисных программных приложений, которые будут использоваться при выполнении различных заданий и работ по дисциплинам, изучаемым на последующих курсах.

Задачи дисциплины:

- дать основы анализа и разработки алгоритмов;
- рассмотреть основные структуры данных и методы их обработки;
- рассмотреть конкретный язык программирования и его реализацию;
- дать навыки разработки прикладных программ.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные структуры данных и методы их обработки;
- конкретный язык программирования;
- набор функций стандартной библиотеки.

**Уметь:**

- проводить разработку и анализ алгоритмов;
- программировать алгоритм, используя средства языка высокого уровня.

**Демонстрировать способность и готовность:**

- формализовать прикладную задачу, выбирать для неё подходящие структуры данных и алгоритмы обработки;
- разрабатывать программу для ЭВМ, проводить ее отладку и тестирование, оформлять документацию на программу.

### **«Теория управления»(4 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Теория управления» относится к профессиональному циклу и имеет своей целью формирование основных знаний по классической теории управления и теории управления в пространстве состояний.

Задачи преподавания дисциплины:

- Формирование систематических представлений об основных положениях теории управления;
- Изучение основ классической теории управления;
- Изучение основ теории управления в пространстве состояний;
- Формирование навыков моделирования систем управления в средах Mathcad и MATLAB

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**иметь представление**

- Об основных видах математических моделей систем управления;
- О принципах управления системами
- О требованиях, предъявляемых к системам управления;
- О современных пакетах прикладных программ для моделирования систем управления;

**знать:**

- Классические корневые и частотные методы анализа и синтеза линейных стационарных систем;
- Основы теории систем пространства состояний, включая способы построения и решения уравнений состояния, системные понятия управляемости и наблюдаемости, методы построения модального и оптимального управлений, основы робастного подхода;
- Основы методов идентификации систем управления.

**уметь:**

- Синтезировать системы автоматического управления с использованием современного математического аппарата;
- Выбирать среду для моделирования конкретных задач управления;

**владеть навыками:**

- Решение типовых задач управления в среде Mathcad;
- Использование пакетов расширения среды MATLAB (Control System Toolbox, Robust Control Toolbox, System Identification Toolbox, Simulink) для исследования и моделирования современных систем управления.

### **«Компьютерная графика»(2 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Компьютерная графика" имеет целью познакомить студентов с математическими основами, алгоритмами и техническими средствами компьютерной графики, программными и пользовательскими интерфейсами, используемыми в задачах визуализации, с особенностями использования средств компьютерной графики в научных исследованиях, производстве и творческих процессах, с основами психологии и физиологии зрительного восприятия и формальными задачами изобразительного искусства.

Задачи дисциплины — дать основы:

- графических стандартов;
- базовых алгоритмов компьютерной графики;
- аппаратных решений в графических системах;
- психологии зрительного восприятия.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- об основах построения трехмерных сцен;



- об освещении, свойствах материала, наложении текстур, прозрачности объектов;
- алгоритмы формирования графических изображений.

**уметь:**

- создавать графические программы, в том числе с использованием трёхмерной анимации;

**владеть:**

- навыками решения конкретных задач по синтезу и обработке изображений.

## «Математическое моделирование» (4 з.е.)

Цели и задачи дисциплины: Цель освоения дисциплины «Математическое моделирование»: обеспечить усвоение студентами основных понятий и терминологий математического моделирования, его связи с ранее изученными разделами математики; дать студентам систематические и достаточно глубокие знания по основным разделам современной теоретической физики; научить их грамотно классифицировать типы протекающих процессов; формировать у них научно-инженерное мышление — умение находить адекватную замену любого процесса соответствующей математической моделью и её последующее изучение методами вычислительной математики с привлечением средств современной вычислительной техники.

Задачи дисциплины:

- научить студентов применять полученные теоретические знания для постановки и решения конкретных задач, анализа и интерпретации получаемых решений.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- **Знать:**

основные принципы математического моделирования.

Методы построения и исследования математических моделей, их адекватность и устойчивость. Основные положения механики сплошных сред, включая основные понятия теории упругости, физики жидкостей и газов;

основные положения электростатики и магнитостатики;

основы теории квазистационарных электромагнитных процессов;

основы теории быстропеременных электромагнитных процессов, включая вопросы излучения и распространения электромагнитных волн;

методы исследования математических моделей.

Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике, их универсальность.

Вариационные принципы построения математических моделей.

- **Уметь:**

решать статистические и динамические краевые и вариационные задачи,

решать задачи гидро- и аэродинамики и теории упругости;

решать задачи электро- и магнитостатики,

рассчитывать процессы в квазистационарных и быстропеременных электромагнитных полях, применять методы малого параметра, усреднения.

• **Владеть:**

навыками формализации прикладных задач;

способностью выбирать конкретные методы анализа и синтеза для ее решения;

навыками решения формализованных физико-механических задач;

### **«Численные методы» (3 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Численные методы" профессиональному циклу и имеет своей целью обучить студентов принципам построения вычислительных алгоритмов, привить навыки выполнения вычислительных работ на ЭВМ с использованием пакетов программ MatLab и Maple.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

**иметь представление:**

- об общих принципах построения вычислительных алгоритмов;
- о компьютерной системе чисел с плавающей точкой;
- о типах вычислительных ошибок;

**знать:**

основные методы решения задач по тематике дисциплины:

- приближенное решение алгебраических и трансцендентных уравнений;
- решение систем линейных алгебраических уравнений;
- интерполирование функций;
- приближенное решение систем нелинейных уравнений.
- численное дифференцирование;
- вычисление интегралов;
- численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;

**уметь:**

- составлять алгоритмы с учётом специфики машинных вычислений и программировать на языке системы инженерных и научных расчетов MatLab и языке пакета Maple;

**иметь навыки:**

- работы в среде MatLab и Maple.

## **«Проектирование программного обеспечения» (4 з.е.)**

• Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Проектирование программного обеспечения" имеет целью обучить студентов принципам и методологии создания программных продуктов различной сложности на языке программирования C++. В процессе изучения дисциплины студенты развивают логическое мышление и приобретают навыки программирования, как на элементарном уровне, так и с использованием объектов.

Задачи дисциплины — дать основы:

- подхода к построению программ;
- работы с графическими объектами;
- создания системы меню;
- обработки информации, предоставляемой пользователем.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

### **знать:**

- основные этапы разработки программ;
- общие принципы программирования под Windows;
- основные инструментальные средства разработки приложений;

### **уметь:**

- разрабатывать шаблонные программы на языке C++ с использованием среды разработки;
- создавать программы, взаимодействующие с пользователем;
- использовать систему сообщений в Windows;

### **владеть:**

- навыками использования различных функции C++ и API Windows для создания программ.
- паттернами программирования для проектирования программного обеспечения

## **«Вычислительная математика» (5 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Вычислительная математика" относится к профессиональному циклу и имеет целью обучить студентов следующим численным методам решения прикладных задач с использованием систем MatLab и Maple :

- методы оптимизации функций;
- методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- методы решения интегральных уравнений;
- методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

**иметь представление:**

- о методах решения прикладных задач по тематике курса;

**знать:**

- численные методы оптимизации функций;
- численные методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений;
- численные методы решения интегральных уравнений;
- численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных.

**уметь:**

- составлять алгоритмы с учётом специфики машинных вычислений и программировать на языке системы инженерных и научных расчетов MatLab и языке пакета Maple;

**иметь навыки:**

- работы в среде MatLab и Maple.

### **«Объектно-ориентированное программирование» (7 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина "Объектно-ориентированное программирование" имеет целью обучить студентов принципам объектно-ориентированного подхода к проектированию и разработке программ. В процессе изучения дисциплины студенты приобретают навыки использования средств объектно-ориентированного программирования, включая создание прикладных программ на основе уже существующих стандартных библиотек классов.

Задачи дисциплины — дать основы:

- объектно-ориентированного анализа и объектно-ориентированного проектирования;
- языков, обеспечивающих поддержку объектно-ориентированного программирования;
- технологии объектно-ориентированного программирования на основе стандартной библиотеки классов;
- технологии применения средств и библиотек объектно-ориентированного программирования в собственных разработках.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны:

**знать:**

- технологию объектно-ориентированного программирования;
- средства языков и стандартных библиотек классов, обеспечивающих поддержку объектно-ориентированного программирования;

**уметь:**

- проектировать прикладные объектно-ориентированные программы;
- использовать средства объектно-ориентированного программирования.

**владеть:**

- навыками объектно-ориентированного программирования

### **«Компьютерные технологии математических исследований» (5 з.е.)**

Цели и задачи дисциплины: Дисциплина «Компьютерные технологии математических исследований» относится к вариативной части профессионального цикла и имеет своей целью: обеспечить выполнение требований, изложенных в федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования по направлению подготовки 231300 Прикладная математика.

Дисциплины, на которые опирается содержание данной дисциплины: Математический анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, ТФКП, Дифференциальные уравнения, ТВ и МС, Уравнения математической физики, Физика, Алгоритмы дискретной математики, Программирование для ЭВМ.

Дисциплины, для которых содержание данной дисциплины выступает опорой:

Математическое моделирование, Нелинейные модели, Теория управления, Компьютерная графика, Численные методы.

Задачи дисциплины состоят в изучении и практическом освоении современных компьютерных технологий проведения прикладных математических исследований.

Требования к результатам освоения содержания дисциплины:

В результате освоения дисциплины студент должен:

• **Знать:**

- основные компьютерные технологии проведения прикладных математических исследований,
- основные универсальные программные средства и специализированные пакеты программ, предназначенных для решения прикладных математических моделей,
- критерии оценки эффективности различных компьютерных технологий.

• **Уметь:**

- выбирать программные средства и профессионально использовать компьютеры при решении прикладных задач,

• **Демонстрировать способность и готовность:**

- находить адекватные и эффективные пути решения прикладных задач с помощью компьютерных технологий.

Приложение Б2

Учебно-методическое объединение по образованию в области  
прикладной математики и управления качеством

“УТВЕРЖДАЮ”

Председатель Совета

\_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

- 
-

- ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
- "Программные и аппаратные средства информатики"

**Направление подготовки:** – Прикладная математика

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**г. Москва – 2010 г.**

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Цели освоения дисциплины:

- дать основы информационной культуры;
- сообщить сведения об информационных технологиях;
- дать об аппаратных средствах реализации компьютеров;
- обучить навыкам применения прикладных программных продуктов в рамках конкретной операционной системы.

### ***2. Место дисциплины в структуре ПООП ВПО***

Дисциплина "Программные и аппаратные средства информатики" относится к профессиональному циклу и имеет своей целью ознакомление студентов с основными направлениями разработки и использования информационных ресурсов, программного обеспечения и аппаратной реализации современных компьютеров и вычислительных систем. В процессе изучения дисциплины студенты приобретают навыки использования основных офисных программных приложений, которые будут использоваться при выполнении различных заданий и работ практически по всем дисциплинам, изучаемым на последующих курсах (Программирование для ЭВМ, Базы данных, Проектирование программного обеспечения, Операционные системы и сети).



Дисциплина опирается на школьный курс информатики.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
  1. основные направления информационных технологий;
  2. архитектуру персонального компьютера;
  3. назначение и возможности офисных прикладных программных продуктов.
- 2) Уметь:
  1. применять офисные программные средства в повседневной работе;
  2. выбирать архитектуру персонального компьютера в соответствии с требованиями к условиям применения.
- 3) Владеть:
  1. навыками работы на персональном компьютере под управлением конкретной операционной системы;
  2. навыками разработки приложений с использованием офисных программных средств.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа: 36 часов аудиторная нагрузка, 36 часов – самостоятельная работа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Общая трудоемкость дисциплины	72	
Аудиторные занятия	36	
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)		
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
И (или) другие виды аудиторных занятий		
Самостоятельная работа	36	36
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
И (или) другие виды самостоятельной работы		
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)		Экзамен

#### **4.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
		1	Неделя семестра		
1	<b>Основы информационн ой культуры.</b>	1	1	лекции 2 + с.р. 2	
2	Классификация и кодирование информации, меры измерения информации.	1	3	лекции 2 + с.р. 2	
3	Информационные системы организационного управления, подсистемы информационных систем.	1	5	лекции 2 + с.р. 2	
4	Информационные технологии.	1	7	лекции 2 + с.р. 2	
5	Арифметические основы вычислительных машин.	1	10	лекции 4 + с.р. 4	
6	Логические основы ЭВМ.	1	12	лекции 2 + с.р. 2	
7	Персональный компьютер.	1	14	лекции 2 + с.р. 2	
8	Офисные программные средства.	1	1-18	лаб. работы 18 + с.р.18	
9	Офисное оборудование.	1	17	лекции 1 + с.р. 1	зачет

#### **4.2. Содержание разделов дисциплины**

##### **Р а з д е л 1. Основы информационной культуры.**

Информационные революции в истории развития человечества.

Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы и услуги. Правовое регулирование на информационном рынке.

##### **Р а з д е л 2. Классификация и кодирование информации.**

Информация, данные, сообщения. Классификация информации. Системы кодирования информации. Меры информации. Формулы Шеннона и Хартли.

**Раздел 3. Информационные системы организационного управления.**

Основные функции и уровни управления. Классификация информационных систем. Подсистемы информационных систем.

**Раздел 4. Информационные технологии.**

Виды информационных технологий. Обработка данных. Управление. Автоматизация офиса. Поддержка принятия решений. Экспертные системы.

**Раздел 5. Арифметические основы вычислительных машин.**

Структура ячейки памяти: биты, байты, слова. Системы счисления: двоичная, 16-ричная. Целые числа: знаковые и беззнаковые. Диапазоны целых. Сложение и вычитание целых. Кодирование символов. Код ASCII. Расширения кода ASCII: кодировка IBM, альтернативная кодировка ГОСТа, UNICODE.

**Раздел 6. Логические основы ЭВМ.**

Алгебра логики. Логические операции и функции. Стандарты на обозначение логических элементов. Элементы памяти (триггер и его разновидности). Пример синтеза одноразрядного сумматора из логических элементов.

**Раздел 7. Персональный компьютер.**

Структура персонального компьютера. Основные компоненты. Внутримашинный интерфейс. Виды памяти. Порты ввода-вывода. Внешние устройства.

**Раздел 8. Офисные программные средства.**

Операционная система Windows. Рабочий стол. Папки и ярлыки. Обслуживание файлов и дисков. Архивация файлов. Текстовый и табличный процессоры. Система управления базами данных. Графический редактор. Программа подготовки презентаций.

**Раздел 9. Офисное оборудование.**

**5. Лабораторный практикум.**

№	№ раздела	Наименование лабораторных работ
---	-----------	---------------------------------

п/п	дисциплины	
1.	8	Операционная система Windows. Настройка рабочего стола. Программа Проводник.
2.	8	Текстовый редактор WordPad. Архивация файлов.
3.	8	Текстовый процессор Word. Создание и редактирование текстовых документов. Работа с таблицами, рисунками, формулами.
4.	8	Табличный процессор Excel. Создание и заполнение таблицы. Построение диаграмм. Сортировка данных. Выборка (фильтрация) данных.
5.	8	Графический редактор Visio. Обработка изображений.
6.	8	Программа подготовки презентаций PowerPoint. Создание презентации с использованием собственных графических изображений.

#### ***6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)***

а) основная литература:

1. Информатика: учебник и практикум. Под ред. Н.В.Макаровой. — М.: Финансы и статистика, 2001.
2. Основы современных компьютерных технологий. /Под ред. А.Д.Хомоненко. — СПб : Корона-принт, 1998.

б) дополнительная литература:

1. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователей. — М.: Финансы и статистика, 1997.
2. Таненбаум Э. Архитектура компьютера. — СПб.: Питер, 2003.

в) программное и коммуникационное обеспечение

Офисные программные средства: Microsoft Office.

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

Класс ПЭВМ на базе процессора Intel Pentium.

#### ***8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.***

Большое значение для приобретения практических навыков имеет самостоятельная работа, на которую отводится 36 часов. Опираясь на предлагаемый практикум, студент к каждой лабораторной работе должен разработать самостоятельное приложение, охватывающее те пункты главы практикума, на которые укажет преподаватель.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению  
подготовки Прикладная математика

Разработчики

доцент, к.т.н. Б.А.Крылов

Рецензент(ы) \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании \_\_\_\_\_

---

от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

