

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Оренбургский государственный университет»

**Н. А. Соловьев, Л. А. Юркевская**

# **ВВЕДЕНИЕ**

## **В ПРОГРАММНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ**

Рекомендовано ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Оренбург

2017

УДК 004.4(075.8)  
ББК 32.973.26я73  
С 60

Рецензент – доктор технических наук, профессор А.М. Пищухин

**Соловьев, Н.А.**  
С 60 Введение в программную инженерию: учебное пособие/  
Н.А. Соловьев, Л. А. Юркевская; Оренбургский гос. ун-т.-  
Оренбург: ОГУ, 2017. – 111 с.  
**ISBN 978-5-7410-1685-5**

В пособии рассмотрены требования образовательной программы, разработанной в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) направления 09.03.04 Программная инженерия и профессиональных стандартов специалистов в области информационных технологий.

Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по профилю подготовки бакалавров «Разработка программно-информационных систем».

УДК 004.4(075.8)  
ББК 32.973.26я73

ISBN 978-5-7410-1685-5

© Соловьев Н.А., 2017  
© ОГУ, 2017

## Содержание

Введение.....	5
1 Основы подготовки бакалавра по направлению «программная инженерия» .....	6
1.1 Основы обучения в бакалавриатуре.....	6
1.2 Организации учебного процесса в университете .....	8
Контрольные вопросы .....	19
2 Профессиональные и личностные качества специалистов в области информационных технологий.....	20
2.1 Модель компетенций специалиста в области программной инженерии.....	20
2.2 Личностные качества специалиста в области информационных технологий	24
Контрольные вопросы.....	25
3 Профессиональные стандарты специалистов в области информационных технологий .....	26
3.1 Функциональная карта профессиональной деятельности «Программист».....	27
3.2 Функциональная карта профессиональной деятельности «Системный аналитик».....	29
3.3 Функциональная карта профессиональной деятельности «Системный программист» .....	32
3.4 Функциональная карта профессиональной деятельности «Администратор баз данных» .....	34
3.5 Функциональная карта профессиональной деятельности «Технический писатель» .....	37
Контрольные вопросы .....	40
4 Общая характеристика образовательного стандарта направления 09.03.04 – программная инженерия.....	41
4.1 Общая характеристика направления подготовки бакалавра.....	41
4.2 Задачи профессиональной деятельности бакалавра.....	43
4.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата.....	45

Контрольные вопросы.....	49
5 Образовательная программа бакалавриата по профилю «разработка программно-информационных систем».....	50
5.1 Общая характеристика образовательной программы бакалавра по профилю «Разработка программно-информационных систем» .....	50
5.2 Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра .....	53
Контрольные вопросы.....	54
6 Требования образовательной программы для формирования общекультурных компетенций.....	55
6.1 Характеристика дисциплин формирования общекультурных компетенций...	56
6.2 Основное содержание гуманитарных, социальных и экономических дисциплин .....	57
Контрольные вопросы.....	60
7 Требования образовательной программы для достижения общепрофессиональных компетенций .....	60
7.1 Характеристика дисциплин формирования общепрофессиональных компетенций.....	61
7.2 Основное содержание базового блока математических и естественнонаучных дисциплин.....	62
7.3 Основное содержание базового блока общепрофессиональных (специальных) дисциплин .....	65
Контрольные вопросы .....	70
8 Требования образовательной программы для достижения профессиональных компетенций.....	71
8.1 Характеристика дисциплин формирования профессиональных компетенций .....	72
8.2 Основное содержание вариативного блока дисциплин.....	73
8.3 Основное содержание блока дисциплин по выбору.....	77
Контрольные вопросы .....	81
Заключение .....	82
Список использованных источников.....	83
Приложение А. Тесты контроля знаний .....	84

## Введение

В соответствии с международной классификацией направление 09.03.04 – Программная инженерия соответствует стандарту Software Engineering 2004 (SE2004), принятого объединенной комиссией Образовательного совета ACM (Association for Computing Machinery) и Совета по образовательной деятельности компьютерного сообщества IEEE Computer Science. Это направление самое молодое из укрупненной группы направлений обучения 09.00.00 - Информатика и вычислительная техника, включенное в 2011 г.

Отсюда исходят проблемы обучения, связанные с новизной содержания и отсутствием проверенных годами методик обучения. Данное пособие восполняет пробелы в содержании обучения, опираясь на опыт авторов, многие годы читающих базовые курсы лекции по параллельному направлению обучения 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника. По мнению авторов, существенное отличие заключается в профессиях, на которые ориентированы направления: Информатика и вычислительная техника ориентирована на подготовку прикладных программистов, а «Программная инженерия» - на подготовку системных программистов.

С развитием инновационной экономики России и рынка информационных технологий в условиях санкций западных «партнеров» потребность в ИТ-специалистах растет. Важно, чтобы подготовка студентов осуществлялась с учетом требований работодателей, что послужит гарантией для молодых людей получить интересную и хорошо оплачиваемую работу. В 2014-2015 годах утверждены ряд профессиональные стандарты специалистов в области информационных технологий, которые необходимо учитывать в процессе обучения.

# **1 Основы подготовки бакалавра по направлению**

## **«Программная инженерия»**

### **1.1 Основы обучения в бакалавриатуре**

Учебный процесс в бакалавриатуре регламентируют следующие основные официальные документы:

- 1 Конституция Российской Федерации (ст.43).
- 2 Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
- 3 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 09.03.04 – Программная инженерия, утвержденный 12.03.15, № 229.
- 4 Профессиональные стандарты специалистов в области информационных технологий.
- 5 Образовательная программа по профилю подготовки бакалавра «Разработка программно-информационных систем».
- 6 Устав университета.
- 7 Учебный план.
- 8 Расписание занятий.

Конституция РФ обсуждается и принимается на основе всенародного голосования – референдума. В ст.43 гарантируется право на образование, общедоступность и бесплатность различных уровней образования (дошкольного, основного общего и среднего профессионального), бесплатного высшего образования на конкурсной основе, обязательность основного общего образования и обязательное соответствие образования федеральным государственным образовательным стандартам.

Федеральные законы обсуждаются и утверждаются Государственной думой и Советом Федерации, а принимают силу после подписания Президентом РФ. Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в

Российской Федерации" регламентирует все уровни образовательной деятельности в России: начальное, среднее, высшее и послевузовское.

На основе заказа министерства труда и социальной защиты РФ руководителями предприятий разработаны профессиональные стандарты (квалификационные требования) специалиста в области информационных технологий, которые регламентируют знания, умения для реализации трудовых функций.

Образовательная программа по профилю подготовки бакалавра разрабатывается университетом и определяет особенности обучения для конкретного региона.

Устав университета утверждается собранием трудового коллектива и определяет все виды деятельности постоянного и переменного (студентов) состава университета.

Учебный план распределяет дисциплины по семестрам обучения и видам занятий, виды контроля знаний, умений и навыков студентов, а также итоговую государственную аттестацию выпускников

Итоговым документом, регламентирующим учебный процесс, является расписание занятий, которое формируется на основе учебного плана. Расписание занятий размещено на сайте университета (osu.ru) и корректируется еженедельно.

В университете проводится обучение по 4-м направлениям укрупненной группы 09.00.00 – Информатика и вычислительная техника:

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника (ИВТ)

09.03.02 – Информационные системы и технологии (ИСТ)

09.03.03 – Прикладная информатика

09.03.04 – Программная инженерия (ПИ)

На кафедре программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем (ПОВТАС) университета основная программа ориентирована на подготовку бакалавров и магистров по следующим профессиям (см. табл. 1).

Таблица 1 – Профессии ИТ-специалистов, на которые ориентированы образовательные программы кафедры ПОВТАС

Бакалавриат	ИВТ	Ур	ПИ	Ур	ИСТ	Ур
	Программист	6	Программист	6	Программист	6
	Системный аналитик	6	Системный аналитик	6	Системный аналитик	6
	Технический писатель	7	Системный программист	6	Администратор баз данных	6
Магистратура	ИВТ		ПИ		ИСТ	
	Руководитель проектов ПО	7	Руководитель проектов ПО	7	Руководитель проектов в области ИТ	7
	Системный аналитик	7	Системный аналитик	7	Системный аналитик	7
	Технический писатель	8	Системный программист	7	Администратор баз данных	7

## 1.2 Организация учебного процесса в университете

Основы организации учебного процесса заложены в Уставе университета.

Основные положения

Оренбургский государственный университет является федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования федерального подчинения.

Университет ведет свою историю с 1955 г., когда приказом Министерства высшего образования СССР от 14.09.55 г. №910 было организовано вечернее отделение Куйбышевского индустриального института им. В.В. Куйбышева в г. Чкалове. Приказом Министерства высшего образования СССР от 22.09.56 г. №743 вечернее отделение реорганизовано в вечерний факультет Куйбышевского индустриального института им. В.В. Куйбышева в г. Чкалове. Приказом Министерства высшего и среднего специального образования РСФСР от 28.07.61 г. №462 вечерний факультет реорганизован в филиал Куйбышевского



индустриального института им. В.В. Куйбышева в г. Оренбурге. Постановлениями Совета Министров СССР от 18.04.69 г. №290 и Совета Министров РСФСР от 24.04.69 г. N 250 на базе филиала Куйбышевского политехнического института им. В.В. Куйбышева в г. Оренбурге организован Оренбургский политехнический институт. Об организации института с 1971 года объявлено приказом Министра высшего и среднего специального образования РСФСР от 23.05.69 г. №243. Приказом Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию от 25.10.94 г. №1049 Оренбургский политехнический институт переименован в Оренбургский государственный технический университет. Приказом Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию от 25.01.96 г. №160 Оренбургский государственный технический университет переименован в Оренбургский государственный университет.

По организационно-правовой форме университет является некоммерческой организацией государственным образовательным учреждением высшего образования.

Право университета на выдачу своим выпускникам документа государственного образца о соответствующем уровне образования возникает с момента государственной аккредитации, подтвержденной свидетельством.

Учредитель университета – Правительство Российской Федерации. Полномочия учредителя осуществляет федеральный государственный орган управления образованием – Министерство образования и науки.

Высшим органом университета является Конференция трудового коллектива. Общее руководство университетом осуществляет выборный представительный орган Ученый совет университета. Текущее руководство университетом осуществляет коллегиальный руководящий орган – ректорат университета.

Основными задачами университета как центра образования, науки и культуры Оренбуржья являются:

– удовлетворение потребности личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии посредством получения высшего и послевузовского профессионального образования;

- удовлетворение потребности общества и государства в квалифицированных специалистах с высшим образованием и научно-педагогических кадрах высшей квалификации;
- организация и проведение фундаментальных, поисковых и прикладных, научных исследований, опытно-конструкторских работ, в том числе по проблемам образования;
- подготовка, переподготовка, профессиональная переподготовка и повышение квалификации специалистов и руководящих работников;
- накопление, сохранение и приумножение нравственных, культурных и научных ценностей общества;
- распространение знаний среди населения, повышение его образовательного и культурного уровня;
- организация учебного процесса с учетом современных достижений науки, систематическое обновление всех аспектов образования, отражающих изменения в сферах культуры, экономики, науки, техники и технологий.

Образовательная деятельность университета.

Обучение в университете ведется на русском языке. Обучение может вестись и на других языках в соответствии с учебными планами.

Подготовка бакалавров по направлению 09.03.04 – Программная инженерия, профиль «Разработка программно-информационных систем в университете производится по очной и заочной формам обучения.

Подготовка магистров по направлению 09.04.04 – Программная инженерия, магистерская программа «Разработка информационно-телекоммуникационных систем» в университете производится по очной формам обучения.

Допускается сочетание различных форм получения образования, в том числе соединение обучения по очной форме с работой на предприятии, в учреждении, организации.

Срок освоения образовательной программы в бакалавриатуре 4 года, в

магистратуры 2 года.

Сроки обучения по очно-заочной (вечерней) и заочной формам, а также в случае сочетания различных форм обучения при реализации основных образовательных программ высшего профессионального образования могут увеличиваться на срок до одного года по сравнению со сроками обучения по очной форме на основании решения Ученого совета университета.

Организация учебного процесса в университете по образовательным программам высшего образования регламентируется рабочим учебным планом по направлению подготовки и расписанием учебных занятий для каждой формы обучения, которые разрабатываются и утверждаются университетом самостоятельно на основе государственного образовательного стандарта высшего образования, примерных образовательных программ, учебных планов по направлению подготовки (специальности). Университет может также разрабатывать учебные планы для индивидуального обучения лиц с учетом уровня их предыдущей подготовки и способностей. Индивидуальные планы (графики) обучения наряду с углубленной подготовкой могут обеспечивать завершение образования в сокращенные сроки без изменения обязательной программы обучения и требований к специалистам соответствующей квалификации. Для студентов, обучающихся по договору, возможно расширение программы обучения по согласованию с заинтересованными предприятиями.

Учебные занятия в университете проводятся в виде лекций, консультаций, семинаров, практических занятий, лабораторных работ, контрольных работ, коллоквиумов, самостоятельных работ, научно-исследовательской работы, практики, курсового проектирования (курсовой работы), а также путем выполнения квалификационной работы (дипломных проекта или работы, магистерской диссертации).

Под дополнительными образовательными услугами понимается целенаправленная учебно-педагогическая деятельность преподавателей, осуществляемая сверх основной образовательной деятельности, регламентируемой рабочим учебным планом и расписанием учебных занятий, которая не финансируется за

счет средств бюджета. Доход от указанной деятельности по оказанию университетом дополнительных образовательных услуг реинвестируется в университет, в том числе на увеличение расходов на заработную плату. Данная деятельность не относится к предпринимательской. Платные дополнительные образовательные услуги населению и студентам оказываются по их личным заявлениям и оформляются договором с указанием объема услуг и их стоимости. Стоимость обучения и размер оплаты за предоставление дополнительных образовательных услуг устанавливается в соответствии со сметой и утверждается ректором университета.

Учебный год для студентов очной и очно-заочной (вечерней) форм обучения начинается 1 сентября и заканчивается согласно рабочему учебному плану по данному направлению подготовки. Ученый совет университета вправе переносить сроки начала учебного года, но не более чем на два месяца. Сроки начала и окончания учебного года для студентов заочной формы обучения устанавливаются рабочим учебным планом.

Учебный год делится на два семестра, каждый из которых заканчивается экзаменационной сессией.

Для студентов очной форм обучения устанавливаются каникулы общей продолжительностью не меньше семи недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

Для всех видов аудиторных учебных занятий продолжительность составляет 90 минут.

Университет оценивает качество освоения образовательных программ путем осуществления текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации выпускников.

Текущий контроль осуществляется на практических, лабораторных занятиях и в ходе отчетов по практике.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме: экзамена, зачета, контрольной работы, коллоквиума, тестирования.

Подведение итогов успеваемости проводится на внутрисеместровом ру-

бежном контроле и по результатам экзаменационных сессий.

Для студентов заочной формы обучения проводятся установочные сессии в начале учебного года и две лабораторно-экзаменационные сессии согласно графику учебного процесса.

Знания, умения, навыки обучающихся оцениваются следующим образом:

- для дисциплин и видов учебной работы, по которым формой промежуточной аттестации обучающихся является экзамен, устанавливаются оценки: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно";

- для дисциплин и видов учебной работы, по которым формой промежуточной аттестации обучающихся является зачет, устанавливаются оценки: "зачтено" и "не зачтено".

Оценки "неудовлетворительно" и "не зачтено" в зачетную книжку не представляются.

Студенты по итогам учебного курса и при полном выполнении всех учебных занятий, предусмотренных учебным планом и учебными программами, не позднее фактического начала учебного года переводятся с курса на курс по решению декана факультета приказом ректора.

Студенты, не аттестованные по дисциплинам учебного плана текущего года без уважительной причины, на следующий курс (этап обучения) не переводятся и могут быть отчислены из университета.

Студенты, выполнившие учебный план полностью, допускаются к итоговой аттестации. Итоговая аттестация выпускника является обязательной.

Итоговая аттестация выпускника университета осуществляется государственной комиссией в соответствии с положением об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, утверждаемым Министерством образования и науки.

Университет выдает лицам, прошедшим итоговую аттестацию, документы государственного образца об уровне образования и (или) квалификации.

Студенту, проявившему особые успехи в обучении и научных исследованиях и сдавшему экзамены с оценкой "отлично" не менее чем по 75% всех дис-

циплин учебного плана, а по остальным дисциплинам с оценкой "хорошо" и итоговую аттестацию с оценкой "отлично", решением Государственной аттестационной комиссии выдается диплом с отличием.

Университет обязан информировать студентов (при их обращении) о положении в сфере занятости населения Российской Федерации, содействовать студентам в заключении договоров с предприятиями, учреждениями и организациями на их обучение и трудоустройство в порядке, определяемом ректором университета.

Научная деятельность.

Научная деятельность университета являются составной частью подготовки студентов. Основными задачами университета являются развитие наук и искусств посредством научных исследований и творческой деятельности научно-педагогических работников и обучающихся, подготовка научно-педагогических работников высшей квалификации (аспирантура и докторантура).

Основными направлениями деятельности университета, в рамках которых осуществляется научно-исследовательская работа, являются:

- развитие фундаментальных исследований по естественным, техническим и гуманитарным наукам;
- проведение поисковых и высокоэффективных прикладных работ, отраслевого и межотраслевого характера (договора по НИР), экспериментальных разработок по естественным, техническим и гуманитарным наукам;
- внедрение результатов исследований в практическую деятельность;
- координация учебной и научно-исследовательской деятельности.

Права и обязанности студента.

Студентом университета является лицо, в установленном порядке зачисленное в университет приказом ректора университета для обучения по образовательной программе высшего образования. Студенту выдается студенческий

билет и зачетная книжка.

Студенты имеют право:

- получать знания, соответствующие современному уровню развития науки, техники и культуры;
- посещать все виды учебных занятий в университете, осваивать помимо учебных дисциплин по избранным направлениям подготовки (специальностям) любые другие учебные дисциплины, преподаваемые в университете по согласованию с деканами соответствующих факультетов или руководителями иных учебных структурных подразделений, а по согласованию между руководителями вузов и в других высших учебных заведениях;
- выбирать факультативные (необязательные для данного направления подготовки (специальности)) и элективные (избираемые в обязательном порядке) курсы, предлагаемые соответствующими факультетом и кафедрой;
- участвовать в формировании содержания своего образования, согласовывая с деканами и заведующими выпускающих кафедр набор дисциплин обучения по специальности в пределах, установленных учебным планом с учетом требований контрактов и договоров с предприятиями;
- создавать органы самоуправления для решения любых вопросов студенческой жизни;
- избирать и быть избранными в органы управления университета, факультета и других подразделений университета;
- участвовать в обсуждении и решении важнейших вопросов деятельности университета, в том числе через общественные организации и органы управления университетом;
- бесплатно пользоваться библиотеками, информационными фондами, услугами учебных, научных, лечебных и других подразделений университета в порядке, определенном соответствующими приказами и распоряжениями ректора университета;
- осваивать помимо учебных дисциплин по избранным направлениям подготовки (специальностям) любые другие учебные дисциплины, преподаваемые

мые в университете, а также преподаваемые в других высших учебных заведениях (по согласованию между руководителями этих заведений);

- переходить с платного обучения на бесплатное в порядке, предусмотренном настоящим Уставом;

- принимать участие во всех видах научно-исследовательских работ, конференциях, симпозиумах, представлять к публикации свои работы, в том числе в изданиях университета;

- досрочно сдавать экзамены и зачеты при выполнении им всех требований, предусмотренных учебной программой данной дисциплины;

- переходить из университета в другое учебное заведение с согласия руководителя этого учебного заведения, а также менять формы обучения и направления подготовки в порядке, определенном Уставом университета;

- на получение образования по сокращенной программе обучения с учетом предыдущего образования. Лица, имеющие законченное высшее образование, имеют право получить второе высшее образование в университете по любой форме обучения на условиях, предусмотренных законодательством РФ.

Студент университета, обучающийся в течение последних двух семестров на "хорошо" и "отлично", имеет право на переход с платного обучения на бесплатное при наличии в университете вакантных мест и при условии его участия в конкурсном отборе по результатам вступительных испытаний при поступлении на первый курс университета.

Студенты обязаны:

- глубоко овладеть теоретическими знаниями, практическими навыками и современными методами исследований по избранной специальности;

- выполнять в установленные сроки все виды учебной деятельности, предусмотренные соответствующими учебными планами и программами;

- соблюдать Устав и Правила внутреннего распорядка университета;

- бережно относиться к имуществу университета, принимать участие в развитии и укреплении материально-технической базы университета, в том числе путем участия в строительных и ремонтных работах в каникулярное время



мя, но не более двух недель в учебном году;

- повышать свой культурный уровень, укреплять здоровье.

Решением Ученого совета университета вводится обязательное посещение всех видов учебных занятий студентами очной формы обучения. Освобождение от обязанностей посещения занятий производится деканом только индивидуально по личному заявлению студента с обоснованием причины.

Студенты университета, успешно обучающиеся по очной форме обучения и получающие образование за счет средств государственного бюджета, обеспечиваются государственными, социальными и академическими стипендиями в размере, не менее установленного законодательством РФ минимального размера. Порядок назначения и выплаты стипендий в университете устанавливается Ученым советом.

Студентам-инвалидам 1 и 2 групп, сиротам, а также детям, оставшимся без попечения родителей, размер стипендии увеличивается на пятьдесят процентов. Университет в пределах имеющихся бюджетных и внебюджетных средств самостоятельно разрабатывает и реализует меры социальной поддержки студентов.

Студентам, особо отличившимся в учебе, научно-исследовательской работе, по представлению студенческого совета Ученым советом университета назначаются именные и персональные стипендии, стипендии предприятий, организаций, учреждений и общественных организаций в размерах, установленных положениями об этих стипендиях, в том числе они могут быть представлены к назначению стипендий Президента и Правительства РФ.

Нуждающимся в жилой площади иногородним студентам очной формы обучения предоставляется общежитие при условии наличия свободных мест.

За невыполнение учебного плана в установленные сроки по неуважительным причинам, нарушение обязанностей, предусмотренных Уставом университета, правилами внутреннего распорядка и проживания в общежитии, к обучающемуся могут применяться меры дисциплинарного воздействия вплоть до отчисления из университета. Дисциплинарное взыскание, в том числе отчис-

ление, может быть наложено на студента университетом после получения от него объяснения в письменной форме. Дисциплинарное взыскание применяется не позднее чем через один месяц со дня обнаружения проступка и не позднее чем через шесть месяцев со дня его совершения, не считая времени болезни студента и (или) нахождения его на каникулах. Не допускается отчисление студентов во время их болезни, каникул, академического отпуска или отпуска по беременности и родам. За каждое нарушение может быть применено только одно дисциплинарное взыскание. Дисциплинарное взыскание может быть обжаловано в порядке, установленном законодательством.

Студент может быть отчислен из университета по следующим основаниям:

- по собственному желанию;
- в связи с невозможностью продолжения учебы по состоянию здоровья;
- в связи с переводом для продолжения учебы в другой ВУЗ;
- за невыполнение учебного плана в установленные сроки по неуважительным причинам;
- за однократное грубое нарушение обязанностей, предусмотренных Уставом университета, правилами внутреннего распорядка и проживания в общежитии университета;
- за систематическое нарушение обязанностей, предусмотренных Уставом университета, правилами внутреннего распорядка университета при условии, что к нарушителю ранее были применены меры дисциплинарного воздействия;
- в случае вступления в законную силу приговора суда, предусматривающего его уголовное наказание в виде ареста, ограничения свободы или лишения свободы;
- в связи с завершением программы обучения.

Отчисление по собственному желанию производится по личному заявлению студента в срок не более месяца с момента подачи студентом заявления.

Отчисление за невыполнение учебного плана производится по следующим основаниям:

- 1) по итогам экзаменационных сессий:

– если студент на экзаменах или дифференцированных зачетах получил неудовлетворительные оценки по трем и более дисциплинам;

– если студент не ликвидировал академическую задолженность в установленные сроки по итогам осеннего или весеннего семестра;

2) по итогам производственной практики.

Лицо, обучающееся на основании заключенного договора (контракта), может быть отчислено из университета за нарушение условий договора (контракта).

Отчисление обучающегося производится по представлению декана факультета и оформляется приказом ректора университета.

Таким образом, устав университета регламентирует все виды деятельности конкретного университета.

### **Контрольные вопросы**

1. На основе каких документов организуется учебный процесс в бакалавриате ВУЗов РФ?

2. Основные положения Конституции РФ об образовании.

3. Основные положения закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации".

4. Какую цель преследует государственная аккредитация университета?

5. Какая государственная структура является учредителем университета?

6. Что включает в себя образовательная деятельность университета?

7. Какие основные задачи возлагаются на университет?

8. Сроки освоения основных образовательных программ высшего образования: бакалавр, специалист, магистр.

9. В какой форме осуществляется промежуточная аттестация студента университета?

10. Какими правами обладает студент университета?

11. Какие обязанности возлагаются на студента университета?

## **2 Профессиональные и личностные качества специалистов в области информационных технологий**

С развитием инновационной экономики и рынка информационных технологий потребность в ИТ-специалистах будет расти. Поэтому важно, чтобы подготовка студентов осуществлялась с учетом требований работодателей, что послужит гарантией для молодых людей получить интересную и хорошо оплачиваемую работу. Если ВУЗы начнут учитывать профессиональные стандарты при подготовке или обновлении учебных программ и обучать студентов, ориентируясь на запросы работодателей, то они всегда будут конкурентоспособны.

В рамках проекта разработки профессиональный стандарт специалиста в области информационных технологий (ИТ) определены должности, трудовые функции, требования к уровням образования, стажу работы и сертификации в соответствии с квалификационными уровнями. Проект осуществлялся в соответствии с решением Совета по ИТ при Министре массовых коммуникаций и связи РФ с организационной поддержкой Ассоциации Предприятий Компьютерных и Информационных Технологий (АП КИТ) с 2007 года.

Профессиональный стандарт – многофункциональный нормативный документ, определяющий в рамках конкретной области профессиональной деятельности требования к содержанию и условиям труда, квалификации и компетенциям работников по различным квалификационным уровням. В основе стандарта лежит модель компетенции специалиста в области информационных технологий.

### **2.1 Модель компетенции специалиста в области информационных технологий**

Модель компетенций является ключевым элементом системы управления эффективностью сотрудников, поскольку задает и транслирует требования к персоналу.

Многие российские компании на сегодняшний день разрабатывают свои модели компетенции если и не для каждой имеющейся должности, то хотя бы для основных, поскольку все больше приходит понимание того, что модель компетенций – это эффективный инструмент управления персоналом на всех этапах кадровой работы, от найма до увольнения.

На рисунке 2.1 показана типовая модель областей компетенции, используемая при разработке профстандартов специалистов в области ИТ.



Рисунок 2.1 – Модель компетенции специалистов в области информационных технологий

ИТ-рынок представляет собой совокупность заказчиков ИТ-услуг и исполнителей – специалистов ИТ-области. Специалисты и заказчики взаимодействуют через задачу автоматизации информационных процессов предметной области.

Для решения задачи ИТ-специалист должен формировать владение информационными технологиями профессиональной деятельности, умения взаимодействовать с заказчиком, умения организовывать свою работу и обладать набором личностных качеств.

В таблице 2.1 представлен перечень основных утвержденных ИТ - профессий и требования к уровню образования при их замещении, где: НПО – начальное профессиональное образование; СПО - среднее профессиональное образование; Б – высшее профессиональное образование, квалификация (степень) - бакалавр; ДС – высшее профессиональное образование, квалификация (степень) - Дипломированный специалист; М – высшее профессиональное образование, квалификация (степень) - Магистр.

Таблица 2.1 – Перечень ИТ - профессий и требования к уровню образования при их замещении

<b>Профессия /квалиф. уровни</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Программист	х	х	СПО	СПО	Б, ДС	Б, ДС	х
Системный программист	х	х	х	х	х	Б, ДС	М, ДС
Системный аналитик	х	х	х	СПО	СПО	Б, ДС	М, ДС
Администратор баз данных	х	х	х	СПО	Б, ДС	Б, ДС	М, ДС
Технический писатель	х	х	х	СПО	М, ДС	М, ДС	М, ДС
Специалист по информационным ресурсам	х	х	х	СПО	М, ДС	х	х
Менеджер информационных технологий	х	х	х	СПО	М, ДС	х	х

В 2015 году утвержден профессиональный стандарт по профессии «Системный программист». Работа над стандартами продолжается. В настоящее время на стадии обсуждения находятся профессиональные стандарты: «Программист высокопроизводительных систем», «Специалист по распределенным вычислительным системам».

В таблице 2.2 представлены направления деятельности по основным профессиям отрасли информационных технологий.

Таблица 2.2 – Направления деятельности по профессиям в области ИТ

Профессия	Направления деятельности
Программист	Самостоятельно <b>создает спецификации, код модулей или тестовых наборов</b> для компонент и подсистем; интегрирует модули в подсистемы, обеспечивая согласованное функционирование и требуемый уровень качества; руководит работой младших программистов; ответственность в пределах своего рабочего задания.
Системный аналитик	Участие в <b>анализе предметной области</b> , в моделировании процессов, данных и объектов предметной области; в анализе соответствия ИС и технологий требованиям предметной области; в подготовке отчетности и документировании результатов анализа; в испытаниях ИС.
Системный программист	<b>Разработка отладка, модификация и поддержка</b> отдельных <b>компонентов</b> архитектуры, требований и спецификаций системного программного обеспечения низкого уровня сложности: драйверов, утилит, инструментальных средств программирования, компонентов ; возложена правления базами данных; имеют определенную ответственность и автономность в принятии решений.
Администратор баз данных	<b>Выполнение работ по обеспечению функционирования систем управления базами данных</b> ; установка и настройка серверного программного обеспечения; подготовка отчетов о функционировании систем управления базами данных; ответственность в пределах рабочего задания
Специалист по системному администрированию	<b>Обслуживание и контроль</b> технического состояния оборудования; проведение профилактических работ; <b>диагностика и мониторинг</b> работоспособности программно-технических средств; ведение технической и отчетной документации; ответственность в пределах своего рабочего задания
Менеджер информационных технологий	<b>Консультирование</b> пользователей, обеспечение потребностей внутренних и внешних заказчиков, <b>контроль качества</b> выполняемых работ и предоставляемых услуг, <b>взаимодействие с заказчиками и поставщиками</b> продуктов и услуг; обеспечение и контроль информационной безопасности, обеспечение и контроль требований охраны труда; обеспечение повышения квалификации персонала; возложена определенная ответственность и автономность в принятии решений

Таким образом, перечень профессий по содержанию отражает модель компетенций специалиста в области информационных технологий, основной составляющей которых являются личностные качества.

## 2.2 Личностные качества специалиста в области информационных технологий

В таблице 2.3 представлены набор личных качеств и описания их поведенческих проявлений в соответствии с квалификационными уровнями.

Таблица 2.3 – Набор личных качеств специалиста в области ИТ

Качества личности	Проявление компетенции
Объективность восприятия	Воспринимает ситуацию, исходя из наблюдаемых фактов, а не на основании личных оценок.
Гибкость мышления	Меняет свои умозаключения и делает выводы с учетом новой информации.
Системность мышления	Выделяет все факты, влияющие на состояние исследуемого объекта. Устанавливает причинно-следственные связи. Выделяет ключевые показатели, определяющие состояние проблемы или влияющие на результат.
Нацеленность на результат	Достигает цели в указанные сроки и с требуемым качеством. Двигается к цели даже при наличии препятствий, находит варианты их преодоления.
Инициативность	Активно действует, инициирует действия, прилагает усилия сверх требуемых.
Обучаемость	Усваивает и принимает в своей деятельности новую информацию, технологии, модели поведения. Обладает внутренней самомотивацией на приобретение новых знаний, навыков, опыта.
Умение принимать других	Умеет понять других людей, их позицию. Признает и уважительно относится к праву других быть такими, какие они есть
Уверенность в себе	Адекватно оценивает себя. Мало подвержен изменению самооценки под внешним влиянием. Отделяет влияние на успех или неудачу внешних факторов и собственных действий. Принимает себя таким, какой есть.
Ответственность	При принятии решений оценивает возможные последствия. Проясняет однозначность понимания сказанного всеми сторонами. Выполняет принятые на себя обязательства. Если невозможно выполнить обещанное, предпринимает все возможное для минимизации ущерба и оповещает об изменениях заинтересованные стороны.



Продолжение таблицы 2.3

Качества личности	Проявление компетенции
Аккуратность	С первого раза выполняет работу без помарок, ошибок, погрешностей
Дисциплинированность	В профессиональной деятельности четко следует правилам и инструкциям, действует в рамках, установленных извне.
Доброжелательность	Проявляет вежливость и уважение. Инициативно предлагает свою помощь, если это необходимо. Учитывает мнение сторон, в любой ситуации конфликта идет по пути достижения консенсуса
Коммуникативность	Умеет устанавливать контакт; умеет слушать и слышать, задавать вопросы; умеет аргументировать; использует навыки презентации своих услуг.
Стрессоустойчивость	Выдерживает разовое, но усиленное во много раз по сравнению с обычным, воздействие внешних факторов. Выдерживает высокие физические и моральные нагрузки в течение длительного времени, сохраняя при этом высокий и одновременно продуктивный темп деятельности.

Таким образом, достижение указанного набора личных качеств с учетом описания их поведенческих проявлений обеспечит достижение квалификационных требований специалиста в области информационным технологий.

### Контрольные вопросы

- 1 Для каких целей определяются компетенции специалистов?
- 2 Какие квалификационные уровни имеет детализированная модель компетенций специалиста в области информационных технологий?
- 3 Какие направления деятельности возлагаются на программиста?
- 4 Какие направления деятельности возлагаются на системного программиста?
- 5 Какие направления деятельности возлагаются на системного аналитика?
- 6 Какие направления деятельности возлагаются на технического писателя?
- 7 Какие направления деятельности возлагаются на менеджера информа-

ционных технологий?

8 Какие направления деятельности возлагаются на специалиста по информационным ресурсам?

9 Какие направления деятельности возлагаются на администратора баз данных?

10 Перечислите набор личных качеств специалиста в области информационных технологий.

11 Какие проявления компетенций включает в себя объективность восприятия?

12 Какие проявления компетенций включает в себя системность мышления?

13 Какие проявления компетенций включает в себя коммуникабельность?

14 Какие проявления компетенций включает обучаемость?

15 Какие проявления компетенций включает стрессоустойчивость?

### **3 Профессиональные стандарты специалистов в области информационных технологий**

Профессиональный стандарт – многофункциональный нормативный документ, описывающий области конкретного вида профессиональной деятельности, содержание трудовых функций специалиста и необходимых для их выполнения компетенций. Вид профессиональной деятельности по коду ОКВЭД (72.20): 72 – Деятельность, связанная и использованием вычислительной техники и информационных технологий.

Стандарт применяется в качестве нормативного документа для подбора и расстановки кадров; планирования и нормирования труда; развития систем управления персоналом; для решения задач по профессиональной ориентации; для создания системы добровольной сертификации персонала и оценки уровня компетентности работников; для разработки образовательных стандартов и программ обучения в соответствии с требованиями работодателей; для проведения профессиональной подготовки, переподготовки и повышения квалификации персонала.

Профессиональный стандарт носит рекомендательный характер для применения в организациях всех форм собственности крупного, среднего и малого бизнеса.

### 3.1 Функциональная карта профессиональной деятельности «Программист»

Краткое описание содержания профессии: Разработка программного кода. Основная цель вида профессиональной деятельности: Разработка, отладка, проверка работоспособности, модификация программного обеспечения.

В таблице 3.1 представлена функциональная карта профессии «Программист» в зависимости от квалификационного уровня.

Таблица 3.1 – Функциональная карта «Программист»

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
3	Разработка и отладка программного кода	Формализация и алгоритмизация поставленных задач
		Написание программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными
		Оформление программного кода в соответствии с установленными требованиями
		Работа с системой контроля версий
		Проверка и отладка программного кода
4	Проверка работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения	Разработка процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения
		Разработка тестовых наборов данных
		Проверка работоспособности программного обеспечения
		Рефакторинг и оптимизация программного кода
		Исправление дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов

Продолжение таблицы 3.1

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
5	Интеграция программных модулей и компонент, верификация выпусков программного продукта	Разработка процедур интеграции программных модулей
		Осуществление интеграции программных модулей и компонент
		Верификации выпусков программного продукта
6	Разработка требований и проектирование программного обеспечения	Анализ требований к программному обеспечению
		Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие
		Проектирование программного обеспечения

В таблице 3.2 указаны возможные наименования должностей профессии «Программист» в соответствии с уровнем образования.

Таблица 3.2 - Наименования должностей профессии «Программист»

Уровни обучения	Возможные наименования должностей
3 – среднее профессиональное образование (СПО)	Младший программист Техник-программист
4 – СПО	Программист
5 – СПО	Старший программист Инженер-программист
6 - бакалавриат	Ведущий программист Ведущий инженер-программист

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника предполагает разработку автоматизированной информационной системы, в состав которой входят: база данных, компоненты управления базой данных и аналитическое приложение. Для построения каждого компонента системы изучается средство программирования. В других

направлениях разрабатываются отдельные компоненты программной системы, но инструменты изучаются аналогичные.

Таким образом, функциональная карта «Программист» позволяет определить основные знания, умения и навыки профессиональной деятельности бакалавра – выпускника университета.

### **3.2 Функциональная карта профессиональной деятельности «Системный аналитик»**

Если «Программист» разрабатывает автоматизированные системы прикладного характера, то «Системный аналитик» ставит задачу программисту в форме технического задания на разработку программной системы.

**Вид профессиональной деятельности:** Проектно-исследовательская деятельность в области информационных технологий

**Цель вида профессиональной деятельности:** Разработка, восстановление и сопровождение требований к программному обеспечению (ПО), продукту, средству, программно-аппаратному комплексу, автоматизированной информационной системе или автоматизированной системе управления (АСУ) на протяжении их жизненного цикла

«Системный аналитик» занимается научно-исследовательским видом деятельности, что позволяет квалифицировать выпускника университета как «академического бакалавра».

В таблице 3.3 представлена Функциональная карта «Системный аналитик»

Таблица 3.3 – Функциональная карта «Системный аналитик»

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
4	<b>Разработка и сопровождение требований</b> к отдельным функциям системы	Подготовка <b>протоколов</b> совещаний и интервью
		Сбор и обработка результатов <b>проектных исследований</b>
		Изучение работы системы или ее <b>аналогов</b>
		Сопровождение функционального <b>тестирования</b> системы
		Сопровождение разработки пользовательской <b>документации</b> системы
		<b>Техническая поддержка</b> систем
		Выявление <b>требований</b> к функциям системы
		Формализация и документирование <b>требований</b> к функциям системы
		<b>Консультирование</b> пользователей по работе с функциями системы
		<b>Обработка запросов</b> на изменение к функциям системы
		<b>Разработка разделов</b> пользовательской и проектной документации, описывающих работу функций системы
		<b>Апробация реализации требований</b> к функциям системы
		<b>Консультирование</b> заинтересованных лиц по требованиям к функциям системы
5	<b>Создание и сопровождение требований и технических заданий</b> на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	<b>Выявление требований</b> к системе и подсистеме
		<b>Формализация и документирование</b> требований к системе и подсистеме
		<b>Анализ</b> требований к системе и подсистеме
		<b>Согласование</b> требований к системе и подсистеме
		Разработка (частного) <b>технического задания</b> на систему и подсистему
		<b>Сопровождение предварительного тестирования</b> системы и подсистемы
		<b>Обработка запросов</b> на изменение требований к системе и подсистеме
		<b>Обучение</b> пользователей работе с системой и подсистемой

Продолжение таблицы 3.3

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
5	<b>Создание и сопровождение требований и технических заданий</b> на разработку и модернизацию систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности	<b>Выявление требований</b> к системе и подсистеме
6	<b>Концептуальное, функциональное и логическое проектирование</b> систем среднего и крупного масштаба и сложности	<p><b>Планирование разработки</b> или восстановления требований к системе</p> <p><b>Анализ проблемной ситуации</b> заинтересованных лиц</p> <p><b>Постановка целей</b> создания системы</p> <p><b>Разработка концепции</b> системы</p> <p><b>Разработка технического задания</b> на систему</p> <p>Организация <b>оценки</b> соответствия требованиям существующих систем и их аналогов</p> <p><b>Постановка задачи</b> на разработку требований к подсистемам и контроль их качества</p> <p><b>Сопровождение</b> приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы</p> <p>Обработка запросов на <b>изменение требований</b> к системе</p>
7	<b>Управление аналитическими работами</b> и подразделением	<p><b>Разработка технико-коммерческого предложения</b> и участие в его защите</p> <p><b>Разработка методик</b> выполнения <b>аналитических работ</b></p> <p><b>Организация</b> аналитических работ в ИТ-проекте</p> <p><b>Оценка квалификации</b>, аттестация и планирование профессионального развития системных аналитиков</p> <p><b>Управление процессами разработки</b> и сопровождения требований к системам и управление качеством систем</p> <p><b>Управление аналитическими ресурсами</b> и компетенциями</p>

Указанные трудовые функции подтверждаются выпускником университета при защите первого раздела выпускной квалификационной работы.

В таблице 3.4 указаны возможные наименования должностей профессии «Системный аналитик» в соответствии с уровнем образования.

Таблица 3.4 – Должности профессии «Системный аналитик»

Уровни обучения	Возможные наименования должностей
4 - СПО	Младший специалист Младший системный аналитик Младший инженер-исследователь Младший консультант
5 - СПО	Системный аналитик Инженер-исследователь Специалист Консультант
6 - бакалавриат	Старший системный аналитик Старший инженер-исследователь Старший специалист Старший консультант
7 - магистратура	Ведущий системный аналитик Главный системный аналитик Руководитель группы системного анализа Руководитель отдела системного анализа

Таким образом, профессиональный стандарт «Системный аналитик» через описание трудовых функций содержит детальную расшифровку всех востребованных групп профессиональных компетенций, а также большинства общекультурных компетенций, необходимых выпускнику для эффективной реализации своих рабочих задач в трудовом коллективе.

### **3.3 Функциональная карта профессиональной деятельности «Системный программист»**

Краткое описание содержания профессии Создание системного программного обеспечения. Цель вида профессиональной деятельности: Разработка, отладка, модификация и поддержка системного программного обеспечения.



В таблице 3.5 представлены трудовые функции, необходимые для замещения должности «Системный программист».

Таблица 3.5 – Трудовые функции профессии «Системный программист»

Ур кв.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
6	Разработка компонентов <b>системных программных продуктов</b>	Разработка <b>драйверов</b> устройств
		Разработка <b>компиляторов, загрузчиков, сборщиков</b>
		Разработка <b>системных утилит</b>
		Создание инструментальных <b>средств программирования</b>
7	Разработка компонентов <b>систем управления базами данных (СУБД)</b>	<b>Разработка компонентов СУБД</b>
		<b>Отладка</b> разрабатываемой СУБД
		Документирование разработанной СУБД
		Сопровождение созданной СУБД
7	Разработка компонентов <b>операционных систем (ОС)</b>	<b>Формирование требований</b> к операционной системе
		Разработка <b>архитектуры ОС</b>
		Написание <b>компонентов ОС</b>
		<b>Контроль</b> соблюдения архитектуры ОС
		<b>Отладка</b> разработанных компонентов ОС
		<b>Документирование</b> разработанных ОС
<b>Сопровождение</b> ОС		

В таблице 3.6 указаны возможные наименования должностей профессии «Системный программист» в соответствии с уровнем образования.

Таблица 3.6 – Должности профессии «Системный программист»

Уровни обучения	Возможные наименования должностей
6 - бакалавриат	Разработчик системного программного обеспечения Системный программист
7 - магистратура	Ведущий системный программист Ведущий инженер-программист Руководитель группы системного программирования Руководитель отдела системного программирования

Объектом профессиональной деятельности выпускника университета профиля подготовки бакалавра «Разработка программно-информационных си-

стем» является системное программное обеспечение. Поэтому разработка таких систем, как правило, включает в себя утилиты и компоненты операционных систем, драйверы устройств, инструментальные средства разработки программ, программных систем и комплексов, программное обеспечение трансляторов, компиляторов и интерпретаторов. Разработка указанных компонент программного обеспечения относится к задачам системного программирования.

### 3.4 Функциональная карта профессиональной деятельности

#### «Администратор баз данных»

Краткое описание содержания профессии. Поддержание эффективной работы баз данных, обеспечивающих функционирование информационных систем в организации. Основная цель вида профессиональной деятельности: Развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных (БД), являющихся частью различных информационных систем.

В таблице 3.7 представлены трудовые функции, необходимые для замещения должности «Администратор баз данных».

Таблица 3.7 - Трудовые функции профессии «Администратор баз данных»

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
4	Обеспечение функционирования БД	Резервное копирование БД
		Восстановление БД
		Управление доступом к БД
		Установка и настройка программного обеспечения (ПО) для обеспечения работы пользователей с БД
		Установка и настройка ПО для администрирования БД
		Мониторинг событий, возникающих в процессе работы БД
		Протоколирование событий, возникающих в процессе работы БД

Продолжение таблицы 3.7

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
5	Оптимизация функционирования БД	Мониторинг работы БД, сбор статистической информации о работе БД
		Оптимизация распределения вычислительных ресурсов, взаимодействующих с БД
		Оптимизация производительности БД
		Оптимизация компонентов вычислительной сети, взаимодействующих с БД
		Оптимизация выполнения запросов к БД
5	Предотвращение потерь и повреждений данных	Разработка регламентов резервного копирования БД
		Разработка регламентов восстановления БД
		Разработка автоматических процедур для создания резервных копий БД
		Проведение процедуры восстановления данных после сбоя
		Анализ сбоев в работе БД и выявление их причин
		Разработка методических инструкций по сопровождению БД
		Мониторинг работы программно-аппаратного обеспечения БД
		Настройка работы программно-аппаратного обеспечения БД
		Подготовка предложений по модернизации программно-аппаратных средств поддержки БД Прогнозирование и оценка рисков сбоев в работе БД
6	Обеспечение информационной безопасности на уровне БД	Разработка политики информационной безопасности на уровне БД
		Контроль соблюдения регламентов по обеспечению безопасности на уровне БД
		Оптимизация работы систем безопасности с целью уменьшения нагрузки на работу БД
		Разработка регламентов и аудит системы безопасности данных
		Подготовка отчетов о состоянии и эффективности системы безопасности на уровне БД

Продолжение таблицы 3.7

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
7	Управление развитием БД	Анализ системных проблем обработки информации на уровне БД, подготовка предложений по перспективному развитию БД
		Разработка регламентов обновления версий программного обеспечения БД
		Разработка регламентов по миграции БД на новые платформы и новые версии ПО
		Изучение, освоение и внедрение в практику администрирования новых технологий работы с БД
		Контроль обновления версий БД
		Контроль миграции БД на новые платформы и новые версии ПО
		Планирование организационной структуры подразделения и развития кадрового потенциала

В таблице 3.8 указаны возможные наименования должностей профессии «Администратор баз данных» в соответствии с уровнем образования.

Таблица 3.8 - Должности профессии «Администратор баз данных»

Уровни обучения	Возможные наименования должностей
4 – СПО	Младший администратор БД Младший специалист Младший системный администратор
5 - бакалавриат	Администратор БД Системный администратор Специалист Младший эксперт
6 - бакалавриат	Старший администратор БД Инженер Эксперт Старший системный администратор Старший специалист
7 - магистратура	Главный администратор БД Главный системный администратор Главный специалист Ведущий эксперт Ведущий инженер

Таким образом, «Администратор баз данных» задачей разработки не занимается, основное его назначение – сопровождение системы, восстановление её работоспособности и обеспечение информационной безопасности.

### 3.5 Функциональная карта профессиональной деятельности «Технический писатель»

Краткое описание содержания профессии. Технический писатель это специалист по технической документации в области информационных технологий. Основной вид деятельности: разработка технических документов информационно-методического и маркетингового назначения, управление технической информацией.

В таблице 3.9 представлены трудовые функции, необходимые для замещения должности «Технический писатель».

Таблица 3.9 – Трудовые функции профессии «Технический писатель»

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
4	Оформление и компоновка технических документов	<b>Оформление технического документа</b> в соответствии с заданным стандартом
		<b>Разметка технического документа</b> в соответствии с правилами заданного языка разметки
		<b>Подготовка графической схемы</b> по заданному описанию или эскизу
		<b>Подготовка снимков экрана</b> компьютерной системы для включения в технический документ в качестве иллюстраций
		<b>Разработка несложного технического документа</b>
5	Разработка пользовательских документов, а также стандартных технических документов на основе предоставленного материала	<b>Разработка эксплуатационного документа</b> , адресованного конечному пользователю компьютерной системы
		<b>Разработка технического документа</b> в соответствии с заданным стандартом на основе предоставленного материала
		<b>Создание электронной справки</b> в заданном стандартном формате

Продолжение таблицы 3.9

Ур. квал.	Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции
5	Разработка пользовательских документов, а также стандартных технических документов на основе предоставленного материала	<b>Создание демонстрационного видеоролика</b>
6	Разработка документов информационно - маркетингового назначения	<b>Составление описания продукции</b> или технологии для публикации в рекламном буклете, в каталоге, на веб-сайте
		Подготовка <b>рекламной статьи</b> о продукции или технологии для публикации на веб-сайте или в профильных средствах массовой информации
6	Разработка технических документов, адресованных специалисту по информационным технологиям	<b>Подготовка слайд-шоу</b> и раздаточных материалов для доклада
		Описание информационных и математических <b>моделей</b>
		<b>Описание технических решений</b> с точки зрения специалиста по информационным технологиям
		Подготовка <b>технической статьи</b>
6	Руководство рабочей группой технических писателей	<b>Оценка затрат</b> на разработку комплекта технической документации
		<b>Управление разработкой</b> комплекта технической документации
7	Технологическая поддержка подготовки технических публикаций	Поиск путей <b>повышения качества</b> выпускаемой технической документации
		Внедрение на предприятии или в организации средств <b>автоматизации документирования</b>
		<b>Техническая поддержка</b> разработчиков технической документации
7	Руководство отделом технического документирования	<b>Управление</b> функционированием отдела технического документирования
		<b>Стандартизация</b> технического документирования в организации
		<b>Обеспечение</b> отдела технического документирования <b>специалистами</b> необходимой квалификации

Трудовые функции удобно рассматривать с учетом схемы иерархии должностей, представленной на рисунке 3.1.



Рисунок 3.1 – Схема иерархии должностей профессии «Технический писатель»

В таблице 3.10 указаны возможные наименования должностей профессии «Технический писатель» в соответствии с уровнем образования.

Таблица 3.10 – Должности профессии «Технический писатель»

Уровни обучения	Возможные наименования должностей
4 - СПО	Технический писатель-стажер Младший технический писатель Оформитель технической документации
5 - бакалавриат	Технический писатель Разработчик технической документации
6 - магистратура	Старший технический писатель Старший разработчик технической документации Копирайтер
7 - магистратура	Начальник отдела технической документации

Таким образом, профессиональный стандарт «Технический писатель» через описание трудовых функций содержит детальную расшифровку всех востребованных групп профессиональных компетенций, а также большинства общекультурных компетенций, необходимых выпускнику для эффективной реализации рабочих задач в трудовом коллективе на завершающем этапе разработки программного обеспечения.

Третий раздел ВКР бакалавра полностью посвящен разработке технологической документации для установки, сопровождения и эксплуатации автоматизированных информационных систем.

### **Контрольные вопросы**

1. Содержание профессии и основная цель вида профессиональной деятельности «Программист»
2. Функциональная карта профессиональной деятельности «Программист».
3. Содержание профессии и основная цель вида профессиональной деятельности «Программист»
4. Функциональная карта профессиональной деятельности «Технический писатель»
5. Содержание профессии и основная цель вида профессиональной деятельности «Системный аналитик»
6. Функциональная карта профессиональной деятельности «Системный аналитик»
7. Содержание профессии и основная цель вида профессиональной деятельности «Системный программист»
8. Функциональная карта профессиональной деятельности «Системный программист»
9. Содержание профессии и основная цель вида профессиональной деятельности «Технический писатель»
10. Функциональная карта профессиональной деятельности «Технический писатель»



## **4 Общая характеристика образовательного стандарта**

### **09.03.04 – Программная инженерия**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки 09.03.04 – Программная инженерия всеми образовательными учреждениями высшего образования (высшими учебными заведениями) на территории Российской Федерации.

ФГОС ВПО по направлению подготовки 09.03.04 – Программная инженерия утвержден приказом Минобрнауки России от 12.03.15, № 229.

Право на реализацию основных образовательных программ высшее учебное заведение имеет только при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти.

#### **4.1 Общая характеристика направления 09.03.04 – Программная инженерия**

Областью профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 09.03.04 – Программная инженерия является индустриальное производство программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению являются:

- программный проект (проект разработки программного продукта);
- программный продукт (создаваемое программное обеспечение);
- процессы жизненного цикла программного продукта;
- методы и инструменты разработки программного продукта;
- персонал, участвующий в процессах жизненного цикла.

Бакалавр по направлению подготовки с присвоением квалификации «академический бакалавр» может выполнять следующие виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская; аналитическая; проектная; технологическая; педагогическая.

В университете основными видами профессиональной деятельности являются: аналитическая; научно-исследовательская и технологическая. Выпускники могут в установленном порядке работать в образовательных учреждениях.

Возможности продолжения образования выпускника. Бакалавр, освоивший ОП высшего профессионального образования в рамках направления, подготовлен для продолжения образования в магистратуре.

В таблице 4.1 приведены сроки и трудоемкость освоения ОП бакалавриата.

Таблица 4.1 – Сроки, трудоемкость освоения ОП

Наименование ОП	Квалификация (степень)		Нормативный срок освоения ООП, включая последипломный отпуск	Трудоемкость (в зачетных единицах)
	Код в соответствии с принятой классификацией ООП	Наименование		
ОП бакалавриата	62	бакалавр	4 года•	240 **)

\*) одна зачетная единица соответствует 36 академическим часам;

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

Учебный процесс реализуется по двум блокам **дисциплин**: базовый и вариативный.

Предусматриваются следующие **виды практик**:

- учебная практика;
- производственная (преддипломная) практика.

**Оценка качества** освоения образовательной программы включает:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточный контроль успеваемости;
- итоговую государственную аттестацию.

**Итоговая аттестация** выпускника ВУЗа является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме и включает государственный междисциплинарный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы.

Таким образом, общая характеристика образовательного стандарта определяет область, объекты и виды профессиональной деятельности бакалавра, фиксирует сроки и содержание учебного процесса.

## **4.2 Задачи профессиональной деятельности бакалавра**

Бакалавр направления 09.03.04 – Программная инженерия готов к решению следующих профессиональных задач в зависимости от вида профессиональной деятельности.

Проектная деятельность:

- участие в проектировании компонентов программного продукта (ПП) в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания;
- создание компонент ПО (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование);
- выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом;
- участие в интеграции компонент ПП;
- разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев;
- разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации.

Технологическая деятельность:

- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения ПО;
- освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла ПО;
- использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции;

- обеспечение соответствия разрабатываемого ПО и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия.

Производственная деятельность:

- взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта;
- участие в процессах разработки программного обеспечения;
- участие в создании технической документации по результатам выполнения работ.

Сервисно-эксплуатационная деятельность:

- ввод в эксплуатацию ПО (инсталляция, настройка параметров, адаптация, администрирование);
- профилактическое и корректирующее сопровождение программного продукта в процессе эксплуатации;
- обучение и консультирование пользователей по работе с ПС.

Аналитическая деятельность:

- сбор и анализ требований заказчика к программному продукту;
- формализация предметной области программного проекта по результатам анализа технического задания и экспресс-обследования;
- содействие заказчику в оценке и выборе вариантов ПО;
- участие в составлении коммерческого предложения заказчику, подготовке презентации и согласовании пакета договорных документов.

Научно-исследовательская деятельность:

- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, персоналом, методами и инструментами программной инженерии) в соответствии с утвержденными заданиями и методиками;
- построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования;

- составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов.

Организационно-управленческая деятельность:

- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, ПО) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- планирование и организация собственной работы;

- планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта;

- составление частного технического задания на разработку программного продукта;

- организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта;

- участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов.

Педагогическая деятельность:

- проведение обучения и аттестации пользователей ПС;

- участие в разработке методик обучения технического персонала и пособий по применению ПС.

Таким образом, способность решения указанного спектра задач определяет достижение требований к результатам освоения ОП бакалавриата по направлению подготовки.

#### **4.3 Требования к результатам освоения основных образовательных программ бакалавриата**

Подготовка выпускника по направлению подготовки 09.03.04 – Программная инженерия должна обеспечивать общекультурные и профессиональные компетенции.

### **Общекультурные компетенции:**

- владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);
- умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);
- готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);
- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность (ОК-4);
- умение использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);
- стремление к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);
- умение критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);
- осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способность анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);
- готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);
- владение одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (ОК-11);
- владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-12);

– владение средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовность к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-13).

### **Профессиональные компетенции:**

Научно-исследовательская деятельность – выпускник должен демонстрировать:

– понимание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой (ПК-1);

– способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-2);

– готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-3);

– готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-4);

– умение готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-5);

Аналитическая деятельность – выпускник должен демонстрировать:

– способность формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов ПП (ПК-6);

– способность выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-7);

– способность готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-8).

Проектная деятельность – выпускник должен демонстрировать:

– знакомство с архитектурой ЭВМ и систем (ПК-9);

– умение применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию ПП (ПК-10);

- навыки чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-11);

- навыки моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-12);

- способность оценивать временную и емкостную сложность ПО (ПК-13);

- способность создавать программные интерфейсы (ПК-14).

Технологическая деятельность – выпускник должен демонстрировать:

- навыки использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-15);

- навыки использования различных технологий разработки ПО (ПК-16);

Производственная деятельность – выпускник должен демонстрировать:

- умение применять основные методы и инструменты разработки ПО (ПК-17);

- понимание концепций и атрибутов качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе, роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-18);

- понимание стандартов и моделей жизненного цикла (ПК-19).

Педагогическая деятельность – выпускник должен демонстрировать:

- навыки проведения практических занятий с пользователями программных систем (ПК-20);

- способность оформления методических материалов и пособий по применению программных систем (ПК-21).

Организационно-управленческая деятельность – выпускник должен демонстрировать:

- понимание классических концепций и моделей менеджмента в управлении проектами (ПК-22);

- понимание методов управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения (ПК-23);



– понимание основ групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии (ПК-24);

– понимание методов контроля проекта и умение осуществлять контроль версий (ПК-25).

Сервисно-эксплуатационная деятельность – выпускник должен демонстрировать:

– понимание основных концепций и моделей эволюции и сопровождения программного обеспечения (ПК-26);

– понимание особенностей эволюционной деятельности, как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграцию и рефакторинг) (ПК-27).

Степень достижения общекультурных и профессиональных компетенций оценивается по результатам **итоговой аттестации** выпускника ВУЗа.

### **Контрольные вопросы**

1 Перечень образовательных программ, реализуемых в рамках ФГОС ВПО по направлению 09.03.04 - Программная инженерия?

2 Каков нормативный срок и трудоемкость освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра?

3 Область профессиональной деятельности бакалавра направления 09.03.04 - Программная инженерия.

4 Перечислить объекты профессиональной деятельности бакалавра.

5 Перечислить виды профессиональной деятельности бакалавра по направлению «Программная инженерия».

6 Какие задачи включает технологическая деятельность бакалавра?

7 Какие задачи включает научно-исследовательская деятельность?

8 Перечислить общекультурные компетенции, которыми должен обладать выпускник бакалавриатуры 09.03.04 - Программная инженерия.

9 Перечислить профессиональные компетенции, которыми должен об-

ладать выпускник бакалавриатуры направления.

## **5 Образовательная программа бакалавриата по профилю «Разработка программно-информационных систем»**

Образовательная программа (ОП) бакалавриата по направлению подготовки 09.03.04 - Программная инженерия представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации ФГОС ВО.

ОП разрабатывается методической комиссией направления подготовки ВВУЗа на основе типовой ОП ведущего ВУЗа РФ по согласованию с руководителями и ведущими специалистами профильных организаций и предприятий региона.

### **5.1 Общая характеристика образовательной программы бакалавра по профилю «Разработка программно-информационных систем»**

Нормативно-правовая база ООП:

1 ФГОС ВПО по направлению 09.03.04 – Программная инженерия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 229 от 12.03.15, № 229;

2 Нормативно-методические документы Министерства образования и науки Российской Федерации;

3 Примерная ОП ВПО по направлению подготовки 09.03.04 - Программная инженерия, утвержденная ректором МГТУ им. Н.Э.Баумана 25.01.2010 г. (носит рекомендательный характер).

4 Профессиональные стандарты специалистов в области информационных технологий.

5 Требуемые компетенции бакалавра, утвержденные на заседании методической комиссии по направлению «Программная инженерия» с участием руководителей предприятий региона.

Примерная ОП по направлению подготовки 09.03.04 - Программная ин-

женерия, утвержденная ректором МГТУ им. Н.Э.Баумана 25.01.2010, включает два профиля подготовки бакалавров:

- 1) разработка программно-информационных систем;
- 2) управление разработкой программных проектов.

В Оренбургском государственном университете реализуется первый профиль подготовки бакалавров.

ОП по профилю подготовки бакалавров «Разработка программно-информационных систем» имеет целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.04 - Программная инженерия.

**В области воспитания** целью ООП по данному профилю является: **развитие** у студентов **личностных качеств**, способствующих их творческой активности, общекультурному росту и социальной мобильности; целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, самостоятельности, гражданственности, приверженности этическим ценностям, толерантности, настойчивости в достижении цели.

**В области обучения** целью ООП по данному профилю является подготовка бакалавра, обладающего общекультурными и профессиональными компетенциями для профессиональной деятельности в области **индустриального производства программно-информационных систем на уровне отдельных компонент системного программного обеспечения или небольших приложений.**

Учебный план имеет **базовую** (обязательную) и **вариативную** часть (профильную), устанавливаемую ВУЗом. Вариативная часть дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин, позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и для продолжения профессионального образования в магистратуре.

**Срок освоения ОП бакалавра – 4 года.**

**Трудоемкость** освоения студентом ОП за весь период обучения соответствует ФГОС ВО по данному направлению и составляет **240 зачетных единиц**, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ОП.

Содержание обучения регламентируется:

- годовым календарным учебным графиком;
- учебным планом по профилю «Разработка программно-информационных систем»;
- рабочими программами учебных дисциплин;
- материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания студентов;
- программами учебных и производственных практик;
- программой итоговой государственной аттестации, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

Годовой календарный график учебного процесса по профилю «Разработка программно-информационных систем» представлен таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Календарный график учебного процесса

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 3	сем. 4	Всего	сем. 5	сем. 6	Всего	сем. 7	сем. 8	Всего	
	Теоретическое обучение	18	18	<b>36</b>	18	18	<b>36</b>	18	18	<b>36</b>	18	9	<b>27</b>	135
Э	Экзаменационные сессии	3	3	<b>6</b>	3	3	<b>6</b>	3	3	<b>6</b>	3		<b>3</b>	21
П	Производственная практика сосредоточенная		3	<b>3</b>								6 2/3	<b>6 2/3</b>	9 2/3
	Производственная практика распределенная													
Д	Выпускная квалификационная работа											3 1/3	<b>3 1/3</b>	3 1/3
Г	Гос. экзамены и защита ВКР											2	<b>2</b>	2
К	Каникулы	2	5	<b>7</b>	2	8	<b>10</b>	2	8	<b>10</b>	2	8	<b>10</b>	37
<b>Итого</b>		23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	23	29	<b>52</b>	208

При реализации ОП по профилю «Разработка программно-информационных систем» предусматриваются следующие виды практик:

- учебная практика (после завершения 2-го семестра);
- производственная практика (в 8-ом семестре обучения).

**Оценка качества обучения** включает:

- текущий контроль успеваемости;
- промежуточный контроль успеваемости;
- итоговую государственную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости осуществляется:

- на практических занятиях;
- на лабораторных работах;
- на контрольных работах;
- при защите отчетов по расчетно-графическим заданиям;
- при защите отчетов по курсовым работам/проектам, рефератов и т.п.,

Промежуточный контроль успеваемости осуществляется:

- на рубежном контроле;
- на зачетах;
- на семестровых экзаменах;

Итоговая аттестация выпускника ВУЗа является обязательной и осуществляется после освоения ООП в полном объеме и включает:

- государственный междисциплинарный экзамен;
- защиту выпускной квалификационной работы.

Таким образом, реализация указанного содержания учебного процесса обеспечивает формирование требуемых компетенций выпускника.

## **5.2 Содержание выпускной квалификационной работы бакалавра**

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению 09.03.04

– Программная инженерия включает, как правило, 3 раздела:

- 1 Аналитический раздел.
- 2 Специальный (проектный) раздел.
- 3 Технологический раздел.

Примерное содержание аналитического раздела:

- 1.1 Системный анализ информационных процессов предметной области.

1.2 Анализ аналогов средств автоматизации выбранных информационных потоков предметной области

1.3 Выбор и обоснование методического аппарата приложения программно-информационной системы

1.4 Постановка задачи на разработку программной системы

Содержания специального раздела:

2.1 Разработка архитектуры программной системы

2.2 Выбор инструментальных средств программирования

2.3 Проектирование структуры данных (базы данных).

2.4 Разработка алгоритмов программной системы

2.5 Тестирование разработанных компонентов программной системы

Содержание технологического раздела:

3.1 Разработка руководства системного программиста

3.2 Разработка руководства программиста

3.3 Разработка руководства оператора – конечного пользователя

Защита ВКР является подтверждением освоения требуемых компетенций ФГОС ВО по направлению 09.03.04 – Программная инженерия.

### **Контрольные вопросы**

1. Что включает нормативно-правовая база разработки ОП по направлению «Программная инженерия»?

2. Перечислите основные профили бакалавриата в соответствии с типовым ОП?

3. Сформулируйте цели ОП по профилю подготовки бакалавров «Разработка программно-информационных систем» в области воспитания?

4. Сформулируйте цели ОП по профилю подготовки бакалавров «Разработка программно-информационных систем» в области обучения?

5. Какие составляющие (документы) ОП определяют организацию процесса обучения?

6. Какие виды практик предусматриваются при реализации ОП по про-

филию «Разработка программно-информационных систем»?

7. Как оценивается качество освоения образовательных программ?

8. Какая аттестация выпускника ВУЗа является обязательной после освоения ОП?

## 6 Требования образовательной программы для формирования общекультурных компетенций

Общекультурные компетенции в основном формируются гуманитарными, социальными и экономическими дисциплинами (ГСЭД).

ГСЭД направления подготовки 09.03.04 – Программная инженерия представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Гуманитарные, социальные и экономические дисциплины

Философия	4					4	Э										
История	3	3	дз														
Иностранный язык	9	2	з	2	з	2	з	3	Э								
Безопасность жизнедеятельности	3													3	дз		
Физическая культура	2										2	з					
Экономическая теория	3							3	дз								
Право	3			3	з												
Русский язык и культура речи	2	2	з														
Социокультурная коммуникация	3							3	з								

## 6.1 Дисциплины формирования общекультурных компетенций

В результате изучения ГЭСД студент должен:

### **знать:**

- основные разделы и направления философии, методы и приемы философского анализа проблем;
- основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития России, роль и место России в истории человечества и в современном мире;
- лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);
- основы психологии межличностных отношений в коллективе;
- основные категории и понятия экономики и производственного менеджмента, систем управления предприятиями.

### **уметь:**

- использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении;
- использовать в практической деятельности правовые знания;
- анализировать и оценивать социально – экономическую информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.

### **владеть:**

- иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;
- навыками письменного изложения собственной точки зрения;
- навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений;
- навыками критического восприятия информации;
- навыками деловых коммуникаций в профессиональной сфере, работы в коллективе.



## **6.2 Основное содержание гуманитарных, социальных и экономических дисциплин**

Базовыми ГСЭД являются: история, иностранный язык, философия, экономическая теория.

### **История**

В результате изучения дисциплины студент должен **знать** место исторической науки в системе научного знания, роль истории в духовной жизни общества, вклад исторической мысли в мировую и отечественную культуру; специфику предмета истории как науки, её основные категории и методы, этапы развития отечественной историографии, труды выдающихся историков России, новейшие направления в исторических исследованиях; роль России в мировой истории, важнейшие вехи, события и деятелей отечественной истории.

Студент должен **уметь** использовать новейшие технологии поиска и обработки исторической информации, самостоятельно анализировать исторические источники; вести дискуссию по проблемам исторической науки, сопоставлять различные точки зрения, формулировать свою позицию и аргументировать её; применять методы исторической науки при анализе современных процессов; сопоставлять различные точки зрения, существующие в историографии, делать самостоятельные выводы и аргументировать их.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч.

Дисциплина читается в первом семестре обучения и завершается дифференцированным зачетом.

### **Философия**

**Цель** – формирование представлений о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделов современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования, овладения базовыми принципами и приемами философского познания, введение в круг философских проблем, связанных с областью профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.

**Уметь:** формировать и аргументировано отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.

**Владеть:** навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

Дисциплина читается во 2-м семестре, общая трудоемкость составляет 4 з. е., 144 ч., завершается экзаменом.

### **Экономическая теория**

**Цели** – овладение основными понятиями экономики как научной дисциплины; особенностями проявления объективных экономических законов в обществе и деятельности фирмы; основами хозяйственной деятельности фирм, их организационно-правовые формы; особенности формирования рыночных отношений в России; механизмы ценообразования и конкуренции; закономерности формирования издержек производства, максимизации прибыли и минимизации издержек; основы функционирования национальных экономик; тенденции и особенности мирохозяйственных связей.

**Уметь** использовать методы анализа взаимозависимых экономических явлений; использовать полученные знания в будущей деятельности при экономическом обосновании хозяйственных решений и расчете параметров эффективности; разбираться в закономерностях функционирования экономических систем и тенденциях экономического развития; оценивать взаимосвязь экономических и социальных процессов в национальной экономике; использовать на практике инструменты исследования и методы оценки экономических процес-

сов; научно обосновывать производственно-экономический потенциал предприятия

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е., 108 ч., 3-ой семестр, дифференцированный зачет.

### **Иностранный язык**

Цель – повышение исходного уровня владения иностранным языком до необходимого для решения социально-коммуникационных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Курс состоит из 4-х разделов, соответствующих сфере деятельности: бытовая, учебно-познавательная, социально-культурная, профессиональная.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з. е. (324 ч.), занятия в 1-4 семестры, в 1-3 семестре зачеты, в 4-ом – экзамен.

### **Социокультурная коммуникация – 3 з.е., 4 семестр, зачет.**

Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Общество и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса. Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.

Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия.

### **Право – 3 з.е., 2 семестр, зачет.**

Государство и право. Система российского права. Конституция РФ - основной закон государства. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Административные правона-

рушения и административная ответственность. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие знания приобретет бакалавр в результате изучения цикла ГСЭД?
2. Какие умения приобретет бакалавр в результате изучения цикла ГСЭД?
3. Какие навыки приобретет бакалавр в результате изучения цикла ГСЭД?
4. Какие дисциплины входят в базовую часть цикла ГСЭ?
5. Какие знания, умения и навыки приобретет бакалавр в результате изучения дисциплины философия?
6. Какие умения приобретет бакалавр в результате изучения дисциплины экономика?

## **7 Требования образовательной программы для достижения общепрофессиональных компетенций**

Общепрофессиональные компетенции формируются на естественно-научных и специальных дисциплинах, которые обеспечивают знания, умения и навыки математической и технической культуры специалиста с высшим образованием. Полученные навыки позволяют применять математические методы и физические законы для решения профессиональные задач в рамках базовых специальных дисциплин.

Перечень базовой части естественнонаучных и специальных дисциплин представлен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Перечень базового блока естественнонаучных и специальных дисциплин

Математический анализ	11	4	дз	4	з	3	Э										
Алгебра и геометрия	4	4	з														
Теория вероятностей и математическая статистика	4					4	з										
Дискретная математика	4					4	дз										
Физика	9	5	Э	4	Э												
Информатика	4	4	Э														
Электротехника	3			3	дз												
Электроника	3					3	дз										
Программирование	9	3	Э	6	Э												
Организация ЭВМ и систем	5							5	Э								
Сети ЭВМ и телекоммуникации	5									5	Э						

### 7.1 Характеристика дисциплин формирования общепрофессиональных компетенций

Общепрофессиональные компетенции формируются при изучении базовой части математических естественно-научных и специальных дисциплин.

Результаты изучения математических и естественно-научных дисциплин студент должен:

#### **Знать:**

- основы математического анализа;
- линейную алгебру;
- аналитическую геометрию;
- основы теории вероятностей и математической статистики;
- дискретную математику;
- математическую логику;
- теорию алгоритмов;
- вычислительную математику.

**Уметь:**

- применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач, проектировать эксперимент и анализировать результаты.

**Владеть:**

- методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

## **7.2 Основное содержание базового блока математических и естественно-научных дисциплин**

В базовую часть математических и естественно-научных дисциплин входят:

**Математический анализ.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е. (360 ч.), 1-2-ой семестры, 2-а экзамена.

Цель – формирование основных представлений в области математического анализа: теорию пределов и дифференциального исчисления, включая исследование функций и построение их графиков; интегральное исчисления, включая неопределенные интегралы, определенные интегралы, несобственные интегралы; основы дифференциального исчисления функций многих переменных; элементы теории функций и функционального анализа; теория функций комплексного переменного; последовательности и ряды; гармонический анализ; преобразование Лапласа.

**Алгебра и геометрия.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. (324 ч.), 1-2-ой семестры, зачет (1-ый семестр), экзамен (2-ой семестр).

Цель – формирование теоретических знаний в области современной алгебры и геометрии, необходимых для использования в других математических дисциплинах, а также в решении различных прикладных задач программирования.

### **Основные разделы:**

- векторная алгебра и аналитическая геометрия;
- основы теории матриц и систем линейных уравнений (включая определители);
- основы линейной алгебры (включая линейные пространства, евклидовы пространства, квадратичные формы, линейные операторы);
- основы аналитической геометрии, многомерной евклидовой геометрии, дифференциальную геометрию кривых и поверхностей, элементы топологий.

**Теория вероятностей и математическая статистика.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. (216 ч.), 3-4-ый семестры, экзамен, зачет.

Случайная величина, ее функция распределения, математическое ожидание и дисперсия. Распределение монотонной функции от случайной величины. Системы случайных величин, условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Точечные и интервальные оценки случайных величин. Критерии проверки гипотез. Статистические характеристики случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Метод статистических испытаний.

**Дискретная математика.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е. (216 ч.), 2-ой семестр, экзамен.

**Множества** и их спецификации: диаграммы Венна; отношения; свойства отношений; разбиения и отношение эквивалентности; отношение порядка; функции и отображения; операции; основные понятия **теории графов**: маршруты; циклы; связность; планарные графы; **переключательные функции** (ПФ): способы задания ПФ; специальные разложения ПФ; неполностью определенные (частные) ПФ; минимизация ПФ и неполностью определенных ПФ; теорема о функциональной полноте; примеры функционально-полных базисов; разрешимые и неразрешимые проблемы; схемы алгоритмов; схемы потоков данных.

**Математическая логика и теория алгоритмов.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.), 3-ий семестр, дифференцируемый зачет.

Логика высказываний; логика предикатов; исчисления; непротиворечивость; полнота; синтаксис и семантика языка логики предикатов. Клазуальная форма. Метод резолюций в логике предикатов. Принцип логического программирования. Темпоральные логики; нечеткая и модальные логики; нечеткая арифметика; алгоритмическая логика Ч. Хоара. Логика высказываний. Логическое следование, принцип дедукции. Метод резолюций. Аксиоматические системы, формальный вывод. Метатеория формальных систем. Понятие алгоритмической системы. Рекурсивные функции. Формализация понятия алгоритма; Машина Тьюринга. Тезис Черча; Алгоритмически неразрешимые проблемы. Меры сложности алгоритмов. Легко и трудноразрешимые задачи. Классы задач P и NP. NP - полные задачи. Понятие сложности вычислений; эффективные алгоритмы. Основы нечеткой логики. Элементы алгоритмической логики.

**Физика.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е. (324 ч.), 1-2-ой семестры, 2-а экзамена.

В дисциплине излагаются физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.

**Безопасность жизнедеятельности.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з. е., 108 ч., 8-ой семестр, дифф. зачет.

Человек и среда обитания. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления.



Системы контроля требований безопасности и экологичности. Профессиональный отбор операторов технических систем. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.

### **7.3 Основное содержание базового блока общепрофессиональных (специальных) дисциплин**

Результаты изучения специальных дисциплин формирования общепрофессиональных компетенций студент должен:

#### **Знать:**

- основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с информатикой;
- теоретические основы архитектурной и программной организации вычислительных и информационных систем;
- основы теории организации и применения баз данных;
- формальные методы, технологии и инструменты разработки программного продукта;
- концепции и стратегии архитектурного проектирования и конструирования программного продукта;
- основы верификации и аттестации программного обеспечения;
- концепции эволюционного развития программного обеспечения;
- концепции и реализации программных процессов;
- стандарты качества программных продуктов и процессов его обеспечения;
- методы и средства обеспечения информационной безопасности программных систем.

#### **Уметь:**

- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программные средства;
- настраивать конкретные конфигурации операционных систем;

- разрабатывать схемы баз данных;
- разрабатывать и специфицировать требования;
- конструировать ПО, разрабатывать основные программные документы;
- работать с современными системами программирования;
- оценивать бюджет, сроки и риски разработки программ.

**Владеть:**

- навыками работы в среде различных операционных систем и способами их администрирования;
- языками процедурного и объектно-ориентированного программирования;
- методами описания моделей баз данных в современных СУБД;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

В базовый блок общепрофессиональных дисциплин входят:

**Информатика.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 1 семестры, экзамен.

Излагаются понятие информатики. Место информатики в ряду других фундаментальных наук. Понятие информации и ее измерение. Количество и качество информации. Единицы измерения информации. Информация и энтропия. Информационные технологии. Технические и программные средства информационных технологий. Основные виды обработки данных. Понятие и свойства алгоритма. Принцип программного управления. Функциональная и структурная организация компьютера. Каналы передачи данных и их характеристики. Файлы данных. Файловые структуры. Носители информации и технические средства для хранения данных. Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел. Форматы представления чисел с плавающей запятой. Двоичная арифметика. Коды: прямой, обратный, дополнительный, модифицированный. Выполнение арифметических операций с числами с фиксированной и плавающей запятой. Подготовка, редактирование и оформление текстовой документации, графиков, диаграмм и рисунков. Обработка числовых данных в электронных таблицах. Основы компьютерной коммуникации.

**Алгоритмизация и программирование.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з. е., 360 ч., 1-2 семестры, 2-а экзамена.

Основные этапы решения задач на ЭВМ; критерии качества программ; диалоговые программы; дружелюбность, жизненный цикл программы; постановка задачи и спецификация программы; способы записи алгоритма; программа на языке высокого уровня; стандартные типы данных; представление основных структур программирования: итерация, ветвление, повторение; процедуры; типы данных, определяемые пользователем; записи; файлы; динамические структуры данных; списки: основные виды и способы реализации; программирование рекурсивных алгоритмов; способы конструирования программ; модульные программы; основы доказательства правильности.

**Теория автоматов и формальных языков.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 ч.), 5-ый семестр, КР, дифф. зачет.

Автоматы и формальные языки; концепция порождения и распознавания; классификация языков по Хомскому; порождающие грамматики; распознаватели: машина Тьюринга, магазинный автомат, сеть Петри, конечный автомат; коллективы автоматов; регулярные языки и конечные автоматы; абстрактный синтез; структурный синтез; состояния элементов памяти; кодирование состояний синхронного и асинхронного автомата; построение комбинационной схемы автомата; проблема отражения времени при проектировании: синхронные, асинхронные и апериодические схемы; проблемы и перспективы автоматизации проектирования.

Основы теории формальных языков и грамматик; распознаватели и преобразователи: конечные автоматы и преобразователи, автоматы и преобразователи с магазинной памятью; связь между грамматиками и автоматами; формальные методы описания перевода: СУ-схемы, транслирующие грамматики, атрибутные транслирующие грамматики; алгоритмы синтаксического анализа для LL(K)-грамматик, LR(K)-грамматик, грамматик предшествования; включение семантики в алгоритмы синтаксического анализа.

**Архитектура вычислительных систем.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з. е., 180 ч., 4 семестр, экзамен.

В рамках дисциплины студенты изучают принципы организации, проектирования и производства современных электронных вычислительных машин и систем. Важное место в курсе занимает практическая работа студентов, в ходе которой исследуются принципы работы современных электронных компонентов и микропроцессорных устройств. При изложении теоретического материала большое внимание уделяется современным устройствам и перспективным направлениям развития вычислительной техники. По окончании курса студент должен уметь синтезировать, анализировать и моделировать узлы электронных вычислительных машин, создавать эффективные программы работы микропроцессоров и микроконтроллеров.

Основные характеристики, области применения ЭВМ различных классов; функциональная и структурная организация процессора; организация памяти ЭВМ; основные стадии выполнения команды; организация прерываний в ЭВМ; организация ввода-вывода; периферийные устройства; архитектурные особенности организации ЭВМ различных классов; параллельные системы; понятие о многомашинных и многопроцессорных вычислительных системах (ВС).

Способы организации и типы ВС; параллельная обработка информации: уровни и способы организации; реализация в многомашинных и многопроцессорных ВС; операционные конвейеры; векторные, матричные, ассоциативные системы; однородные системы и среды; RISC-архитектуры; развитие архитектур, ориентированных на языковые средства и среду программирования; основы метрической теории ВС; технология распределенной обработки данных.

**Операционные системы.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 ч.), 4-ый семестры, экзамен.

Назначение и функции операционных систем (ОС). Мультипрограммирование. Режим разделения времени. Многопользовательский режим работы. Режим работы и ОС реального времени. Универсальные операционные системы и ОС специального назначения. Классификация операционных систем. Модуль-

ная структура построения ОС и их переносимость. Управление процессором. Понятие процесса и ядра. Сегментация виртуального адресного пространства процесса. Структура контекста процесса. Идентификатор и дескриптор процесса. Иерархия процессов. Диспетчеризация и синхронизация процессов. Понятия приоритета и очереди процессов. Средства обработки сигналов. Понятие событийного программирования. Средства коммуникации процессов. Способы реализации мультипрограммирования. Понятие прерывания. Многопроцессорный режим работы. Управление памятью. Совместное использование памяти. Защита памяти. Механизм реализации виртуальной памяти. Стратегия подкачки страниц. Принципы построения и защита от сбоев и несанкционированного доступа.

**Теория вычислительных процессов.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 ч.), 6-ый семестры, экзамен.

Семантическая теория программ; схемы программ, методы формальной спецификации и верификации; модели вычислительных процессов; взаимодействие процессов; протоколы и интерфейсы; асинхронные процессы; сети Петри: принципы построения, алгоритмы поведения, способы реализации, области применения.

**Базы данных и системы управления базами данных.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 ч.), 5-ий семестр, КР, экзамен.

Назначение и основные компоненты системы баз данных; обзор современных систем управления базами данных (СУБД); уровни представления баз данных; понятия схемы и подсхемы; модели данных; иерархическая, сетевая и реляционная модели данных; схема отношения; язык манипулирования данными для реляционной модели; реляционная алгебра и язык SQL; проектирование реляционной базы данных, функциональные зависимости, декомпозиция отношений, транзитивные зависимости, проектирование с использованием метода сущность - связь; изучение одной из современных СУБД по выбору; создание и модификация базы данных; поиск, сортировка, индексирование базы данных, создание форм и отчетов; физическая организация базы данных; хеширован-

ные, индексированные файлы; защита баз данных; целостность и сохранность баз данных.

**Технология разработки программного обеспечения.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч.), 8-ий семестр, КР, экзамен.

Программные продукты (изделия); жизненный цикл ПО; метрология и качество ПО; критерии качества: сложность, корректность, надежность, трудоемкость; измерения и оценка качества ПО; процесс производства ПО: методы, технология и инструментальные средства; тестирование и отладка; документирование; проектирование программного обеспечения; технологический цикл разработки программных систем; коллективная работа по созданию программ; организация процесса разработки и инструментальные средства поддержки; автоматизация проектирования программных продуктов; принципы построения, структура и технология использования САПР ПО.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие знания и умения приобретет бакалавр в результате изучения математических дисциплин?
2. Какие знания и умения приобретет бакалавр в результате изучения естественно-научных дисциплин?
3. Какие знания и умения приобретет бакалавр в результате изучения специальных дисциплин?
4. Какие навыки формируются в результате изучения математических дисциплин?
5. Какие навыки формируются в результате изучения естественно-научных дисциплин?
6. Какие навыки формируются в результате изучения специальных дисциплин?
7. Перечислите, какие дисциплины входят в базовую часть математических дисциплин
8. Перечислите, какие дисциплины входят в базовую часть естественно-

научных дисциплин?

9. Перечислите, какие дисциплины входят в базовую часть специальных дисциплин?

## 8 Требования образовательной программы для достижения профессиональных компетенций

В таблице 8.1 представлен вариативный блок изучаемых дисциплин.

Таблица 8.1 – Дисциплины вариативной части образовательной программы

Объектно-ориентированное программирование	6					6	Д З К Р											ОПК-2; ПК-1
Алгоритмы и структуры данных	5			5	КР Э													ОПК-2
Компьютерные сети	5								5	КР Э								ОПК-1-2
Автоматизация технологии программирования	5							5	Э									ОПК-1, 4
Статистические методы и модели	5					5	Э											ОПК-3-4; ПК-2
Имитационное моделирование	5							5	КР Э									ОПК-1; ПК-1-2
Исследование операций	5							5	КР Э									ОПК-1; ПК-1-2
Тестирование программного обеспечения	5													5	Д З			ОПК-1; ПК-1-2
Проектирование программно-информационных систем	6											6	Э					ОПК-1; ПК-1-2
Основы искусственного интеллекта	5												5					ОПК-2

## **8.1 Характеристика дисциплин формирования профессиональных компетенций**

Результаты изучения дисциплин формирования профессиональных компетенций студент должен:

### **Знать:**

- основы объектно-ориентированного программирования;
- основы моделирования и анализа программных систем, разработки, выявления, спецификации и управления требованиями;
- концепции и стратегии архитектурного проектирования и конструирования программного продукта;
- основы верификации и аттестации программного обеспечения;
- стандарты качества программных продуктов и процессов его обеспечения;
- основные стандарты информационно-коммуникационных систем и технологий;
- методы и средства обеспечения информационной безопасности программных систем;
- основы экономики программной инженерии.

### **Уметь:**

- устанавливать, тестировать, испытывать и использовать программные средства;
- настраивать конкретные конфигурации операционных систем;
- разрабатывать и специфицировать требования;
- конструировать ПО, разрабатывать основные программные документы;
- работать с современными системами программирования;
- оценивать бюджет, сроки и риски разработки программ.

### **Владеть:**

- языками процедурного и объектно-ориентированного программирования;



- навыками разработки и отладки программ на алгоритмических языках программирования;
- методами проектирования человеко-машинного интерфейса;
- методами и средствами разработки и оформления технической документации.

## **8.2 Основное содержание вариативного блока дисциплин**

Основное содержание дисциплин вариативной части ОП:

**Алгоритмы и структуры данных.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 4-5 семестры, 3-4 семестры, экзамен, КР, зачет.

Абстрактный тип данных: спецификация, представление, реализация; линейные структуры данных: стек, очередь, дек; нелинейные структуры данных: иерархические списки, деревья и леса, бинарные деревья; обходы деревьев; задачи поиска и кодирования (сжатия) данных, кодовые деревья, оптимальные префиксные коды; исчерпывающий поиск: перебор с возвратом, метод ветвей и границ, динамическое программирование; быстрый поиск: бинарный поиск, хеширование; использование деревьев в задачах поиска: бинарные деревья поиска, случайные, оптимальные, сбалансированные по высоте (АВЛ) и рандомизированные деревья поиска; задачи сортировки; внутренняя и внешняя сортировки; алгоритмы сортировки; оптимальная сортировка; порядковые статистики; анализ сложности и эффективности алгоритмов поиска и сортировки; файлы: организация и обработка, представление деревьями: В-деревья; алгоритмы на графах: представления графов, схемы поиска в глубину и ширину, минимальное остовное дерево, кратчайшие пути; теория сложности алгоритмов: NP-сложные и труднорешаемые задачи.

**Объектно-ориентированное программирование** – 5 з.е., 4 семестр, экзамен.

Основные понятия и модели: объект, класс, данные, методы, доступ, наследование свойств; системы объектов и классов; проектирование объектно-

ориентированных программ: методы и алгоритмы; объектно-ориентированные языки; классификация, архитектура, выразительные средства, технология применения; интерфейс: правила организации, методы и средства программирования; объектно-ориентированные системы: методы, языки и способы программирования.

**Основы электроники.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 ч.), 3-ий семестр, экзамен.

В дисциплине излагаются основы электроники и электрические измерения. Элементная база современных электронных устройств. Источники вторичного электропитания. Усилители электрических сигналов. Импульсные и автогенераторные устройства. Основы цифровой электроники. Микропроцессорные средства. Электрические измерения и приборы.

**Компьютерные сети** – 5 з.е., 5 семестр, КР, экзамен.

Классификация информационно-вычислительных сетей. Способы коммутации. Сети одноранговые и «клиент/сервер». Уровни и протоколы. Эталонная модель взаимосвязи открытых систем. Аналоговые каналы передачи данных. Способы модуляции. Модемы. Цифровые каналы передачи данных. Разделение каналов по времени и частоте. Характеристики проводных линий связи. Спутниковые каналы. Сотовые системы связи. Кодирование информации. Количество информации и энтропия. Самосинхронизирующиеся коды. Способы контроля правильности передачи информации. Алгоритмы сжатия данных. Локальные вычислительные сети. Методы доступа. Множественный доступ с контролем несущей и обнаружением конфликтов. Разновидности сетей Ethernet. Маркерные методы доступа. Сети Token Ring и FDDI. Высокоскоростные локальные сети. Организация корпоративных сетей. Функции сетевого и транспортного уровней. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы TCP/IP. Протоколы управления. Адресация в Internet. Особенности технологий Frame Relay, ATM, SDH. Сетевые операционные системы. Технологии распределенных вычислений. Структура и информационные услуги территориальных сетей. Протоколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления. Виды

конференц-связи. Web-технологии. Языки и средства создания Web-приложений.

**Статистические методы и модели.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.), 4-ый семестр, экзамен.

В дисциплине излагаются методы теории статистических решений: проверка статистических гипотез, многомерный корреляционный и регрессионный анализ, методы классификации.

**Основы искусственного интеллекта - 5 з.е., 6 семестр, экзамен.**

Предмет исследования искусственного интеллекта. Трудно формализуемые задачи проектирования. Классификация моделей представления знаний. Формальные системы. Исчисление предикатов первого порядка. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюции. Языки искусственного интеллекта. Фреймовые модели представления знаний. Представление задач в пространстве состояний. Графовые и гиперграфовые модели. И-ИЛИ деревья. Методы поиска в пространствах состояний. Продукционные системы и методы поиска решений. Семантические сети. Экспертные системы. Подсистемы накопления знаний, общения, объяснения. Модели нечетких знаний. Нечеткие множества.

**Имитационное моделирование – 4 з.е., 6 семестр, экзамен.**

Основные понятия теории моделирования; классификация видов моделирования. Средства моделирования и модели, применяемые в процессе проектирования вычислительных систем на разных стадиях детализации проекта. Имитационные модели; математические методы моделирования; планирование имитационных экспериментов с моделями; формализация и алгоритмизация процессов обработки информации; концептуальные модели; логическая структура моделей; построение моделирующих алгоритмов; статистическое моделирование на ЭВМ; оценка точности и достоверности результатов моделирования; инструментальные средства; языки моделирования; анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ; моделирование систем вычислительных систем и сетей.

### **Системы автоматизации разработки программного обеспечения.**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е. (108 ч.), 4-ый семестр, дифф. зачет.

Первая дисциплина формирует знания и умения программирования в компонентно-ориентированной среде с использованием служб операционной системы.

Вторая дисциплина формирует понимание концепций автоматизированного проектирования программного обеспечения, изучаются универсальный язык моделирования и среда, позволяющая генерировать программный код на основе аппарата моделирования.

### **Исследование операций - 5 з.е., 7-ой семестры, экзамен.**

Основные понятия исследования операций и системного анализа; методологические основы теории принятия решений; задачи выбора решений, отношения, функции выбора, функции полезности, критерии; детерминированные стохастические задачи, задачи в условиях неопределенности; задачи скалярной оптимизации, линейные, нелинейные, дискретные; многокритериальные задачи, парето-оптимальность, схемы компромиссов; динамические задачи, марковские модели принятия решений; принятие решений в условиях неопределенности.

**Защита информационных процессов в компьютерных системах – 5 з.е., 7-ой семестры, экзамен, КР.**

Основные понятия и определения информационной безопасности. Источники, риски и формы атак на информацию. Политика безопасности. Стандарты безопасности. Криптографические модели. Алгоритмы шифрования. Алгоритмы аутентификации пользователей. Многоуровневая защита корпоративных сетей. Защита информации в сетях. Требования к системам защиты информации.

**Проектирование программно-информационных систем – 6 з.е., 6 семестр, экзамен.**

Общая характеристика процесса проектирования программно-информационных систем (ПИС); структура информационно-логической модели ПИС, разработка функциональной модели; исходные данные для проектирова-

ния; разработка модели и защита данных; разработка пользовательского интерфейса; разработка проекта распределенной обработки; структура программных модулей; разработка алгоритмов; логический анализ структур ПИС; анализ и оценка производительности ПИС; управление проектом ПИС; проектная документация; инструментальные средства проектирования ПИС; типизация проектных решений; графические средства представления проектных решений.

**Тестирование программного обеспечения.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 8-ой семестр, дифф. зачет.

Методы и принципы тестирования: дефекты, отказы, классы эквивалентности, граничное тестирование. Тестирование методом черного ящика и структурное тестирование. Стратегии тестирования: модульное интеграционное, управление тестированием. Тестирование конфигурации.

### 8.3 Основное содержание блока дисциплин по выбору

Вариативная часть ОП включает одну из пары дисциплин по выбору.

В таблице 8.2 представлены дисциплины по выбору, расширяющие базовую часть программирования.

Таблица 8.2 – Дисциплины по выбору, расширяющие базовую часть программирования

Логическое программирование	5																			ПК-2	
Функциональное программирование																					ПК-2
Параллельное программирование	4																				ПК-2
Разработка и анализ требований																					
Системное программирование	4																				ОПК-4; ПК-2
Программирование в среде операционной системы																					
Программирование сайтов	5																				ОПК-2; ПК-2
Проектирование человеко-машинного интерфейса																					

В таблице 8.3 представлены дисциплины по выбору, обеспечивающие разработку и обоснование проектных решений программно-информационных систем.

Таблица 8.3 – Дисциплины по выбору, обеспечивающие обоснование проектных решений

Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения	4										4	ДЗ	ПК-2
Метрология программного обеспечения													ПК-2
Методо-ориентированные программные системы	4								4	ДЗ			ПК-2
Проблемно-ориентированные программные системы													ОПК-4; ПК-2
Статистические методы и модели													ПК-3
Управление программными проектами	4					4	Э						ПК-3

Основное содержание указанных пар дисциплин:

### 1. Логическое программирование

### 2. Функциональное программирование

Общая трудоемкость дисциплин составляет 4 з.е. (144 ч.), 4 семестр, зачет.

В первой дисциплине излагается программирование в функциональных обозначениях; функциональные языки; приемы программирования; представление и интерпретация функциональных программ; отладка программ; конкретные реализации языков функционального программирования; соответствие между функциональными и императивными программами; применения функционального программирования.

Вторая дисциплина посвящена логическому программированию: основные конструкции, операционная и декларативная семантика, интерпретация,

корректность; рекурсивное программирование; вычислительная модель; анализ структуры термов; металоогические предикаты; внелогические предикаты; недетерминированное программирование; неполные структуры данных; программирование второго порядка; методы поиска; обработка нечетких данных; Vishual–Prolog: операционная семантика; применение логического программирования в задачах искусственного интеллекта.

### **1. Системное программирование**

### **2. Программирование в среде операционных систем**

Общая трудоемкость дисциплин составляет 5 з.е. (180 ч.), 5-ый семестр, дифф. зачет.

В процессе изучения первой дисциплины формируются знания и умения разрабатывать пользовательский интерфейс операционной среды; управление задачами; управление памятью; управление вводом-выводом; управление файлами; программирование в операционной среде; ассемблеры; мобильность программного обеспечения; макроязыки; формальные системы и языки программирования; грамматики, компиляторы; интерактивные системы; средства трассировки и отладки программ.

Вторая дисциплина формирует знания и умения разрабатывать системное программное обеспечение на основе высокоуровневых сред разработки.

### **1. Проектирование человеко-машинного интерфейса.**

### **2. Разработка и анализ требований**

Общая трудоемкость дисциплин составляет 4 з.е. (144 ч.), 7 семестр, дифф. зачет.

Понятие информационного взаимодействия; психологические аспекты человеко-машинного взаимодействия, уровни сложности и ориентация на пользователя; аппаратные средства графического диалога и мультимедиа-устройства, виртуальные устройства диалога; граф диалога, время ответа и время отображения результата, формальные методы описания диалоговых систем; метафоры пользовательского интерфейса и концептуальные модели взаимодействия; прикладные аспекты человеко-машинного взаимодействия при ви-

зуальном проектировании процессов, структур, объектов; инструментальные среды разработки пользовательских интерфейсов.

Вторая дисциплина посвящена разработке документации заказчика или потенциального пользователя и документация проектировщика.

**1. Методо-ориентированные программные системы.**

**2. Проблемно-ориентированные программные системы.**

Общая трудоемкость дисциплин составляет 4 з.е. (144 ч.), 5-ый семестр, экзамен.

Первая дисциплина посвящена формированию умений использования базовых математических пакетов программ типа MathCad, а вторая – пакеты прикладных программ типа GPSS.

**1. Программирование микропроцессорных систем**

**2. Машинно-зависимые языки программирования**

Общая трудоемкость дисциплин составляет 4 з.е. (144 ч.), 6-ый семестр, дифф. зачет.

В первой дисциплине излагается классификация, краткая характеристика возможностей и применений микропроцессорных средств; архитектура микропроцессорной системы (МПС); организация подсистем обработки, управления, памяти и ввода-вывода; мультимикропроцессорные системы, основные конфигурации, области их использования; средства программирования и отладки МПС.

Вторая дисциплина посвящена основам программирования на машинно-зависимом языке, формируются умения программирования периферийных устройств и встраиваемых микропроцессоров.

**1. Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения**

**2. Экономика предприятия**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 ч.), 6-ый семестр, КР, дифф. зачет.

Основным содержанием дисциплин является: программы, программные системы и информационные технологии как продукты на рынке информацион-



ных услуг; продвижение на рынок: формирование стоимости и ценовая политика, формы продажи, реклама, презентации, скидки, сопровождение; политика и опыт ведущих производителей программного обеспечения и информационных технологий; программы и информационные технологии как формы интеллектуальной собственности; правовая защита программ и информационных технологий в России и за рубежом; авторское право на программы и информационные технологии; российский закон о защите интеллектуальной собственности; способы фиксации авторского права; фонды программ и правила регистрации программ; юридические и технические способы защиты и поддержки авторского права; лицензирование программных продуктов и информационных технологий; соглашение об использовании продукта: права и обязанности конечного пользователя и фирмы-изготовителя.

### **Контрольные вопросы**

1. Какие знания приобретет бакалавр в результате изучения вариативной части образовательной программы?
2. Какие умения и навыки приобретет бакалавр в результате изучения вариативной части образовательной программы?
3. Какие дисциплины входят в вариативную часть?
4. Какие дисциплины относятся к дисциплинам по выбору?
5. Какие основные понятия и модели рассматриваются в дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»?
6. Классификация информационно- вычислительных сетей?
7. Что является основным содержанием дисциплины «Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения»?

## Заключение

Результатом изучения дисциплины является определение связи между ФГОС ВО по направлению 09.03.04 – Программная инженерия и результатом обучения бакалавра – выпускной квалификационной работой. Связь устанавливается через трудовые функции профессиональных стандартов, требования которых определяют содержание изучаемых дисциплин.

Основными профессиями выпускников являются: программист, системный аналитик, системный программист. В качестве дополнительных профессиями, расширяющих возможность трудоустройства выпускников, определены профессии администратора баз данных и технического писателя.

Через обобщенные трудовые функции профессиональных стандартов обоснованы выбранные для обучения компетенции образовательного стандарта.

Таким образом, достигается повышение мотивации по выбранному студентом направлению обучения.

## Список использованных источников

1 Федеральный образовательный стандарт высшего образования по направлению 09.03.04 – Программная инженерия 2014 г. – Режим доступа: <http://www.osu.ru>.

2 Профессиональные стандарты специалистов в области информационных технологий. 2014 г. – 402 с. – Режим доступа: <http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573>.

3 Примерная ООП ВПО по направлению подготовки 231000.62 – Программная инженерия, утвержденная ректором МГТУ им. Н.Э. Баумана 25.01.2010 г.

4 Устав ГОУ ВПО «Оренбургский государственный университет», редакция 2016 г. – Режим доступа: <http://www.osu.ru>.

5 Образовательная программа высшего образования. Направление подготовки 09.03.04 – Программная инженерия. Профиль подготовки «Разработка программно-информационных систем» – Оренбург: ОГУ, 2016 г. – Режим доступа: <http://www.osu.ru>.

## Приложение А (обязательное)

### Тесты контроля знаний

1. Какие документы регламентируют содержание обучения по направлению подготовки бакалавра?
  - a) распорядок дня;
  - b) ФГОС ВПО;
  - c) технологический график;
  - d) план методической работы;
  - e) нет правильного ответа.
2. Какую цель преследует государственная аккредитация университета?
  - a) право выдачи диплома государственного образца;
  - b) получение второго высшего образования;
  - c) возможность для контроля обучения;
  - d) оценка методического обеспечения;
  - e) нет правильного ответа.
3. Какая государственная структура является учредителем университета?
  - a) администрация президента РФ;
  - b) правительство РФ;
  - c) министерство образования и науки;
  - d) администрация региона;
  - e) нет правильного ответа.
4. Высшим органом университета является...?
  - a) конференция трудового коллектива;
  - b) Ученый совет;
  - c) ректорат;
  - d) деканат;
  - e) нет правильного ответа.

5 Сколько разделов включает ВКР бакалавра по направлению 09.03.04?

- a) 2
- b) 3;
- c) 4;
- d) 5;
- e) нет правильного ответа.

6. Как называется первый раздел ВКР?

- a) специальный;
- b) аналитический;
- c) проектный;
- d) технологический;
- e) нет правильного ответа.

7. Как называется второй раздел ВКР?

- a) специальный;
- b) аналитический;
- c) проектный;
- d) технологический;
- e) нет правильного ответа.

8. Сроки освоения основных образовательных программ высшего профессионального образования бакалавр, специалист, магистр?

- a) 2,3,4 года;
- b) 4,3,2 года;
- c) 3,4,5 года;
- d) 4,5,6 года;
- e) нет правильного ответа.

9. Какие виды учебных занятий не проводятся в университете?

- a) лекции;
- b) семинары;
- c) лабораторные работы;
- d) уроки;

е) нет правильного ответа.

10. Как оценивается качество освоения образовательных программ университета?

а) путем приема экзаменов и зачета;

б) путем осуществления текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации выпускников.

с) на основе результатов зимней и летней экзаменационной сессии;

д) на основе тестового контроля знаний;

е) нет правильного ответа.

11. В какой форме осуществляется промежуточная аттестация студента университета?

а) экзамена, зачета;

б) контрольной работы, коллоквиума;

с) тестирования;

д) экзамена, зачета, контрольной работы, коллоквиума, тестирования;

е) нет правильного ответа.

12. Как называется второй раздел ВКР?

а) специальный;

б) аналитический;

с) проектный;

д) технологический;

е) нет правильного ответа.

13. Как называется третий раздел ВКР?

а) специальный;

б) аналитический;

с) проектный;

д) технологический;

е) нет правильного ответа.

14. На каком основании может быть отчислен студент из университета?

а) в связи с невозможностью продолжения учебы по состоянию здоро-

вья;

b) по собственному желанию ;

c) в связи с завершением программы обучения по соответствующей специальности;

d) в случае вступления в законную силу приговора суда, предусматривающего его уголовное наказание в виде ареста, ограничения свободы или лишения свободы;

e) все перечисленные варианты.

15. Какие направления деятельности возлагаются на Программиста?

a) выполнение и координация работ по адаптации и сопровождению ИС, консультирование, обучение, участие в разработке методик обучения;

b) разработка архитектуры, требований и спецификаций;

c) самостоятельно создает спецификации, код модулей или тестовых наборов для компонент и подсистем;

d) формирует техническое задание на разработку программы;

e) нет правильного ответа.

16. Какие направления деятельности возлагаются на Системного программиста?

a) разработка архитектуры, требований и спецификаций;

b) участие в анализе предметной области;

c) обслуживание и контроль технического состояния оборудования, диагностика и мониторинг работоспособности программно-технических средств;

d) создает спецификации и код модулей системного программного обеспечения;

e) нет правильного ответа.

17. Какие направления деятельности возлагаются на Технического писателя?

a) консультирование пользователей, контроль качества выполняемых работ услуг, взаимодействие с заказчиками и поставщиками;

- b) выполнение и координация работ по адаптации и сопровождению систем, консультирование, обучение, участие в разработке методик обучения;
- c) осуществляет разработку информационных ресурсов и систем;
- d) разрабатывает технологическую документацию;
- e) нет правильного ответа.

18. Какие направления деятельности возлагаются на Системного аналитика?

- a) выполнение работ по обеспечению функционирования систем управления базами данных;
- b) обслуживание и контроль технического состояния оборудования, диагностика и мониторинг работоспособности программно-технических средств;
- c) участие в анализе предметной области;
- d) разработка технологической документации;
- e) нет правильного ответа.

19. Какие направления деятельности возлагаются на Администратора баз данных?

- a) осуществляет разработку информационных ресурсов и систем;
- b) консультирование пользователей, контроль качества выполняемых работ услуг, взаимодействие с заказчиками и поставщиками;
- c) обслуживание и контроль технического состояния оборудования, диагностика и мониторинг работоспособности программно-технических средств;
- d) управление правами доступа к базе данных;
- e) нет правильного ответа.

20. Какие трудовые функции возлагаются на Системного программиста?

- a) самостоятельно создает спецификации, код модулей или тестовых наборов для компонент и подсистем;
- b) развитие компонентов инструментальных средств программирования и управления базами данных;



с) выполнение работ по обеспечению функционирования систем управления базами данных;

д) разрабатывает технологическую документацию

е) нет правильного ответа.

21. Какие трудовые функции возлагаются на Системного программиста 7-го квалификационного уровня?

а) управление коллективом разработчиков;

б) выполнение и координация работ по адаптации и сопровождению систем, консультирование, обучение, участие в разработке методик обучения;

с) участие в анализе предметной области;

д) ввод, верификация и отладка программного кода;

е) нет правильного ответа.

22. Какие направления деятельности возлагаются на Администратора баз данных?

а) обслуживание и контроль технического состояния оборудования, диагностика и мониторинг работоспособности программно-технических средств;

б) разработка частных заданий по созданию элементов информационного содержания;

с) выполнение работ по обеспечению функционирования систем управления базами данных;

д) управление коллективом разработчиков программного обеспечения;

е) нет правильного ответа.

23. Какие проявления компетенций включает в себя объективность восприятия?

а) меняет свои умозаключения и делает выводы с учетом новой информации;

б) выделяет ключевые показатели, определяющие состояние проблемы;

с) обладает внутренней самомотивацией на приобретение новых зна-

ний, навыков, опыта;

d) воспринимает ситуацию, исходя из наблюдаемых фактов, а не на основании личных оценок;

e) нет правильного ответа.

24. Какие проявления компетенций включает в себя системность мышления?

a) активно действует, инициирует действия, прилагает усилия сверх требуемых ;

b) выделяет все факты, влияющие на состояние исследуемого объекта, и устанавливает причинно-следственные связи;

c) умеет понять других людей, их позицию;

d) отделяет влияние на успех или неудачу внешних факторов и собственных действий;

e) нет правильного ответа.

25. Какие проявления компетенций включает в себя коммуникабельность?

a) проявляет вежливость и уважение;

b) ведет себя конструктивно в различных ситуациях;

c) умеет аргументировать, использует навыки презентации своих услуг;

d) учитывает мнение сторон, в любой ситуации конфликта идет по пути достижения консенсуса;

e) нет правильного ответа.

26. Какие проявления компетенций включает обучаемость?

a) усваивает и принимает в своей деятельности новую информацию, технологии, модели поведения;

b) достигает цели в указанные сроки и с требуемым качеством;

c) обладает внутренней самомотивацией на приобретение новых знаний, навыков, опыта);

d) a,b,c;

е) только а,с.

27. Какие проявления компетенций включает стрессоустойчивость?

а) выдерживает разовое, но усиленное во много раз по сравнению с обычным, воздействие внешних факторов;

б) выдерживает высокие физические и моральные нагрузки в течение;

с) в профессиональной деятельности четко следует правилам и инструкциям, действует в рамках, установленных извне;

д) только а,б;

е) только б,с.

28. Какие должности может замещать Программист после бакалавриатуры?

а) инженер, старший разработчик, старший программист;

б) менеджер продаж программного обеспечения;

с) программист, разработчик, инженер;

д) программист, сервис-инженер, старший программист;

е) нет правильного ответа.

29. Требуемое образование для замещения должностей Программиста?

а) магистр, бакалавр;

б) повышение квалификации;

с) среднее профобразование, бакалавр, дипломированный специалист;

д) дипломированный специалист;

е) нет правильного ответа.

30. На содержание каких дисциплин опирается написание 1-го раздела ВКР?

а) программирование;

б) базы данных;

с) основы теории принятия решений;

д) тестирование программного обеспечения;

е) нет правильного ответа.

31. Что из перечисленного входит в трудовые функции Программиста?

- a) восстановление требований по коду в процессе реинжиниринга;
- b) участие в согласовании увязки разработанной спецификации компоненты;
- c) участие в сопровождении программного продукта;
- d) формирование документации по результатам выполнения работ;
- e) с и d.

32. Какие должности может занимать Программист старших квалификационных уровней?

- a) ведущий программист, ведущий инженер-программист, ведущий инженер;
- b) вед. конструктор, старший архитектор, директор по разработке;
- c) ст. консультант, руководитель проекта, специалист по внедрению;
- d) руководитель дежурной смены, инженер-конструктор информационного содержания, генеральный конструктор ;
- e) нет правильного ответа.

33. На содержание каких дисциплин опирается написание 2-го раздела ВКР?

- a) программирование;
- b) базы данных;
- c) технологии разработки программного обеспечения;
- d) тестирование программного обеспечения;
- e) все указанные дисциплины.

34. На содержание каких дисциплин опирается написание 3-го раздела ВКР?

- a) программирование;
- b) базы данных;
- c) технологии разработки программного обеспечения;
- d) тестирование программного обеспечения;
- e) нет правильного ответа.

35. Требуемое профессиональное образование для замещения должности Системного программиста 7-го квалификационного уровня?

- a) магистр, дипломированный специалист;
- b) специалист со средним профессиональным образованием;
- c) бакалавр;
- d) все выше перечисленные варианты;
- e) нет правильного ответа.

36. Какие должности может замещать Системный аналитик 6-го квалификационного уровня?

- a) старший системный аналитик; старший инженер-исследователь; старший специалист; старший консультант;
- b) ведущий системный аналитик; ведущий инженер-исследователь; ведущий специалист;
- c) главный системный аналитик, главный инженер-исследователь;
- d) руководитель группы системного анализа;
- e) нет правильного ответа.

37. Какие должности может занимать Системный аналитик с уровнем образования «магистр»?

- a) системный аналитик, ст. программист, ведущий инженер;
- b) конструктор, старший архитектор, генеральный конструктор;
- c) администратор информационного ресурса, ведущий архитектор, инженер-конструктор информационного содержания;
- d) руководитель группы системного анализа;
- e) нет правильного ответа.

38. Сколько квалификационных уровней имеет детализированная модель компетенций специалистов в области информационных технологий?

- a) 6;
- b) 3;
- c) 7;
- d) 5;

е) нет правильного ответа.

39. Какие должности может замещать Системный программист 2-го квалификационного уровня?

а) технический специалист, руководитель отдела консультантов, ведущий консультант;

б) старший инженер, инженер, техник;

в) инженер, старший разработчик, старший программист;

г) программист, консультант, сервис-инженер;

е) нет правильного ответа.

40. Требуемое профессиональное образование для замещения должности Технического писателя 2-го квалификационного уровня?

а) дипломированный специалист, бакалавр;

б) профессиональная переподготовка;

в) бакалавр;

г) магистр, повышение квалификации;

е) нет правильного ответа.

41. Требования к практическому опыту работы для замещения должности Технического писателя 4-го квалификационного уровня.

а) 3 года;

б) 1 год;

в) 2 года;

г) 0,5 года;

е) нет правильного ответа.

42. Какие трудовые функции у Программиста 5-го квалификационного уровня?

а) интеграция программных модулей и компонент, верификация выпусков программного продукта;

б) участие в организации и планировании тестирования компонент;

в) участие в приемке, монтаже и испытаниях новых программно-аппаратных средств;

- d) проектирование элементов информационного содержания;
- e) нет правильного ответа.

43. Какая квалификация необходима для замещения должности Системный аналитик старших квалификационных уровней?

- a) магистр;
- b) бакалавр;
- c) специалист;
- d) среднее специальное образование;
- e) нет правильного ответа.

44. Какие должности может замещать Системный программист с уровнем образования «магистр»?

- a) программист-стажер, консультант;
- b) старший сервис-инженер, специалист по внедрению;
- c) ведущий инженер, старший инженер;
- d) инженер, техник;
- e) нет правильного ответа.

45. Требуемое профессиональное образование для замещения должности Программист 4-го квалификационного уровня?

- a) магистр, повышение квалификации;
- b) среднее профобразование, бакалавр, дипломированный специалист;
- c) профессиональная переподготовка
- d) дипломированный специалист, бакалавр;
- e) нет правильного ответа.

46. Требования к практическому опыту работы для замещения должности Системного программиста 5-го квалификационного уровня?

- a) 4 года;
- b) 3 год;
- c) 2 года;
- d) 0,5 года;
- e) нет правильного ответа.

47. Что из перечисленного входит в трудовые функции Программиста 6-го квалификационного уровня?

а) сбор детальной информации для формализации предметной области проекта и требований пользователей заказчика;

б) анализ качества продукта и его соответствия установленным требованиям и спецификациям;

в) разработка требований и проектирование программного обеспечения;

г) разработка и ведение проектной и технической документации по порученным задачам;

д) нет правильного ответа.

48. Какие должности может занимать Администратор баз данных?

а) ст.разработчик, старший конструктор, генеральный конструктор;

б) технический специалист, руководитель отдела консультантов, ведущий консультант;

в) ст. программист, бизнес-аналитик, руководитель проектов;

г) старший инженер, ведущий инженер, зам руководителя управления по информационным технологиям;

д) нет правильного ответа.

49. Какие должности может замещать Технический писатель с квалификацией «магистр»?

а) инженер, старший разработчик, старший программист;

б) старший сервис-инженер, специалист по внедрению;

в) программист по обработке информационного содержания, разработчик пространственных моделей, разработчик пространственных моделей;

г) а,б;

д) нет правильного ответа.

50. Трудовые функции Технического писателя 7-го квалификационного уровня.

а) разработка технического задания;



- b) анализ информационных процессов предметной области;
- c) руководство отделом технического документирования;
- d) написание программного кода;
- e) нет правильного ответа.

51. Требования к практическому опыту работы для замещения должности Системный 4-го квалификационного уровня?

- a) нет требований;
- b) 3;
- c) 5;
- d) 2;
- e) нет правильного ответа.

52. Что из перечисленного, входит в трудовые Системного аналитика?

- a) отслеживание внештатных ситуаций;
- b) техническая обработка информационного содержания;
- c) выполнение частных заданий по динамической компьютерной графике;
- d) разработка и сопровождение требований к отдельным функциям системы;
- e) нет правильного ответа.

53. Какие должности может занимать Администратор баз данных?

- a) администратор проекта, разработчик информационного содержания, директор по разработке;
- b) старший инженер, инженер, техник;
- c) технический специалист, руководитель отдела консультантов, ведущий консультант;
- d) программист, сервис-инженер, старший программист;
- e) нет правильного ответа.

54. Перечень профилей, реализуемых в рамках направления «Программная инженерия»?

- a) программное обеспечение автоматизированных систем;

- b) разработка программно-информационных систем;
- c) администрирование сетей;
- d) информационные системы;
- e) нет правильного ответа.

55. Каков нормативный срок и трудоемкость освоения основной образовательной программы подготовки бакалавра?

- a) 2 г., 120 з.е.;
- b) 8262 ч.;
- c) 4 г., 240 з.е.;
- d) 3800 ч.;
- e) нет правильного ответа.

56. Областью профессиональной деятельности бакалавра направления «Программная инженерия» - является...?

- a) индустриальное производство программного обеспечения для информационных технологий;
- b) индустриальное производство программного обеспечения для программно-информационных систем различного назначения;
- c) индустриальное производство программного обеспечения для математических моделей;
- d) индустриальное производство программного обеспечения для ЭВМ, систем и сетей;
- e) нет правильного ответа.

57. Объектами профессиональной деятельности бакалавра являются....?

- a) языки и системы программирования;
- b) процессы жизненного цикла программного продукта;
- c) персонал, участвующий в процессах жизненного цикла;
- d) только b,c ;
- e) только a,c.

58. Видами профессиональной деятельности бакалавра по направлению «Программная инженерия» являются....?

- a) аналитическая;
- b) технологическая;
- c) производственная ;
- d) сервисно - эксплуатационная;
- e) все перечисленные варианты.

59. Какая из перечисленных задач не входит в проектную деятельность бакалавра?

- a) использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции;
- b) выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом;
- c) разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев;
- d) участие в интеграции компонент ПП;
- e) разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации.

60. Какая из перечисленных задач входит в технологическую деятельность бакалавра?

- a) построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования;
- b) освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла ПО;
- c) участие в процессах разработки программного обеспечения;
- d) профилактическое и корректирующее сопровождение программного продукта в процессе эксплуатации;
- e) нет правильного ответа.

61. Какие из перечисленных задач входят в организационно-управленческую деятельность бакалавра?

- a) составление частного технического задания на разработку программного продукта;
- b) составление описания проводимых исследований, подготовка дан-

ных для составления обзоров и отчетов;

с) обучение и консультирование пользователей по работе с программной системой;

д) участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов;

е) только a,d.

62. Какая из перечисленных задач входит в научно-исследовательскую деятельность бакалавра?

а) сбор и анализ требований заказчика к программному продукту;

б) участие в создании технической документации по результатам выполнения работ;

с) участие в проведении исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений);

д) освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения ПО;

е) нет правильного ответа.

63. Какие из перечисленных задач входит в педагогическую деятельность бакалавра?

а) участие в проектировании компонентов программного продукта (ПП) в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания;

б) обучение и консультирование пользователей по работе с программной системой;

с) планирование и организация собственной работы;

д) формализация предметной области программного проекта по результатам анализа технического задания и экспресс-обследования;

е) нет правильного ответа.

64. Какие из компетенций, которыми должен обладать выпускник бакалавриатуры, называются общекультурными?

а) способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;

b) осознание социальной значимости своей будущей профессии, обладание высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности;

c) понимание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой;

d) только a, b;

e) нет правильного ответа.

65. Какие из компетенций, которыми должен обладать выпускник бакалавриатуры называются профессиональными?

a) готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности;

b) способность к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования;

c) умение готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях;

d) понимание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой ;

e) все перечисленные варианты.

66. Каков нормативный срок освоения образовательной программы подготовки бакалавра?

a) 5;

b) 3;

c) 2;

d) 4;

e) нет правильного ответа.

67. Какие составляющие образовательной программы определяют организацию процесса обучения?

a) план-график учебного процесса;

b) методики и алгоритмы процесса обучения;

с) перечень учебных дисциплин, программы учебных и производственных практик;

д) индивидуальный план работы преподавателя и план работы кафедры;

е) нет правильного ответа.

68. Какие виды практик предусматриваются при реализации образовательной программы по профилю «Разработка программно-информационных систем»?

а) учебная практика;

б) учебная практика и производственная практика;

с) производственная практика, преддипломная практика ;

д) нет правильного ответа;

69. Какие блоки дисциплин образовательной программы не предусматривает обучение бакалавра?

а) естественно-научные дисциплины;

б) общепрофессиональные дисциплины;

с) математические дисциплины;

д) профессиональные дисциплины;

е) нет правильного ответа.

70. Как оценивается качество освоения образовательных программ?

а) текущий контроль успеваемости;

б) промежуточный контроль успеваемости;

с) итоговую государственную аттестацию;

д) все перечисленные варианты;

е) нет правильного ответа.

71. Текущий контроль успеваемости осуществляется... ?

а) на контрольных работах;

б) на зачетах;

с) на семестровых экзаменах;

д) на лабораторных работах;

е) только a,d.

72. Промежуточный контроль успеваемости осуществляется... ?

а) при защите отчетов по расчетно-графическим заданиям;

б) на рубежном контроле;

в) при защите отчетов по курсовым работам/проектам, рефератов и т.п.;

г) на практических занятиях;

е) нет правильного ответа.

73. Какая аттестация выпускника ВУЗа является обязательной после освоения образовательной программы?

а) текущий контроль успеваемости;

б) промежуточный контроль успеваемости;

в) итоговая государственная аттестация;

г) защита лабораторных работ;

е) нет правильного ответа.

74. Какие знания приобретет бакалавр в результате изучения гуманитарных, социальных и экономических дисциплин?

а) основные категории и понятия производственного менеджмента;

б) основные факты, концепции, принципы и теории, связанные с информатикой;

в) лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);

г) только a,c;

е) нет правильного ответа.

75. Какие умения приобретет бакалавр в результате изучения гуманитарных, социальных и экономических дисциплин?

а) проводить организационно-управленческие расчёты, осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений;

b) анализировать и оценивать социально – экономическую информацию, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа;

c) использовать в практической деятельности правовые знания;

d) разрабатывать и специфицировать требования;

e) только a,b,c;

d) только b,d.

76. Какие навыки приобретет бакалавр в результате изучения гуманитарных, социальных и экономических дисциплин?

a) навыками критического восприятия информации;

b) навыками письменного изложения собственной точки зрения;

c) навыками деловых коммуникаций в профессиональной сфере, работы в коллективе;

d) иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

e) все перечисленные варианты.

77. Какие дисциплины входят в базовую часть гуманитарных, социальных и экономических дисциплин?

a) история;

b) философия;

c) иностранный язык;

d) экономика;

e) все перечисленные варианты.

78. Какие умения приобретет бакалавр в результате изучения дисциплины «Экономическая теория»?

a) научно обосновывать производственно-экономический потенциал предприятия;

b) формулировать свою позицию и аргументировать её;

c) сопоставлять различные точки зрения;



d) использовать методы анализа взаимозависимых экономических явлений;

e) только a,d.

79. Какие дисциплины не входят вариативную часть общепрофессиональных дисциплин?

a) объектно-ориентированное программирование;

b) алгоритмы и структуры данных;

c) технический перевод иностранной литературы по профилю подготовки;

d) исследования операций;

e) все перечисленные варианты.

80. Какие из дисциплин относятся к дисциплинам по выбору?

a) экономика предприятия ;

b) психология;

c) педагогика;

d) логическое программирование;

e) только a,d.

81. Что из перечисленного является основным содержанием дисциплины «Экономико-правовые основы рынка программного обеспечения»?

a) правовая защита программ и информационных технологий в России и за рубежом;

b) программы, программные системы и информационные технологии;

c) продвижение на рынок;

d) только a,b,c;

e) только a,c.

82. Какие дисциплины не изучаются в блоке математических дисциплин?

a) дискретная математика;

b) математический анализ;

c) теория вероятностей и математическая статистика;

d) основы теории доказательства;

е) нет правильного ответа.

83. Какие умения приобретет бакалавр в результате изучения блока математических дисциплин?

а) использовать полученные знания в будущей деятельности при экономическом обосновании хозяйственных решений;

б) разбираться в закономерностях функционирования экономических систем и тенденциях экономического развития;

в) конструировать программное обеспечение, разрабатывать основные программные документы;

г) применять математические методы и вычислительные алгоритмы для решения практических задач;

е) нет правильного ответа.

84. Какие дисциплины входят в базовую часть блока математических дисциплин?

а) математический анализ ;

б) математические основы искусственного интеллекта ;

в) дискретная математика;

г) статистические методы и модели;

е) только а, в.

85. Какие основные разделы входят в изучение дисциплины «Алгебра и геометрия»?

а) основы аналитической геометрии;

б) основы теории матриц и систем линейных уравнений;

в) основы линейной алгебры;

г) векторная алгебра и аналитическая геометрия;

е) все перечисленные варианты.

86. Какие дисциплины не изучаются в базовом блоке дисциплин?

а) физика;

б) безопасность жизнедеятельности;

в) основы инженерии знаний;

- d) архитектура вычислительных систем;
- e) нет правильного ответа.

87. Какие методы теории статистических решений излагаются в дисциплине вариативной части цикла «Статистические методы и модели»?

- a) методологические основы теории принятия решений;
- b) методы классификации;
- c) методы приближения и аппроксимации функций;
- d) проверка статистических гипотез;
- e) только b,d.

88. Какие знания не излагаются в дисциплине «Физика»?

- a) электричество и магнетизм;
- b) колебания и волны;
- c) усилители электрических сигналов;
- d) молекулярная физика и термодинамика;
- e) нет правильного ответа.

89. Какие знания приобретет бакалавр в результате изучения блока общепрофессиональных дисциплин ?

- a) организацию маркетинговой, научно-исследовательской, конструкторской и технологической подготовки производства и производственных процессов;
- b) стандарты качества программного продукта и процессов его обеспечения;
- c) основы аттестации программного обеспечения;
- d) основные стандарты информационно-коммуникационных систем и технологий;
- e) только b,c,d.

90. Какие умения приобретет бакалавр в результате изучения блока общепрофессиональных дисциплин ?

- a) оценивать бюджет, сроки и риски разработки программ;
- b) использовать в практической деятельности правовые знания;

с) научно обосновывать производственно-экономический потенциал предприятия;

д) вычислительные алгоритмы для решения практических задач, планирование эксперимента и анализ результатов;

е) нет правильного ответа.

91. Какие навыки приобретет бакалавр в результате изучения блока общепрофессиональных дисциплин?

а) навыками критического восприятия информации;

б) методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов;

с) методами и средствами разработки и оформления технической документации;

д) навыками работы в среде различных операционных систем и способами их администрирования;

е) только с, d.

92. Какие из перечисленных дисциплин входят в базовую часть образовательной программы?

а) имитационное моделирование;

б) алгоритмы и структуры данных;

с) архитектура вычислительных систем;

д) инженерная и компьютерная графика;

е) нет правильного ответа.

93. Что изучается в дисциплине «Информатика и программирование»?

а) единицы измерения информации ;

б) принцип программного управления;

с) каналы передачи данных и их характеристики;

д) информационные технологии;

е) все перечисленные варианты.

94. Какие из перечисленных принципов изучается в рамках дисциплины «Архитектура вычислительных систем»?

а) принципы организации, проектирования и производства современных электронных вычислительных машин и систем;

б) принципы построения и защита от сбоев и несанкционированного доступа;

с) принцип программного управления;

д) принципы работы современных электронных компонентов и микропроцессорных устройств;

е) только а,д.

95. Что из перечисленного изучается в дисциплине «Операционные системы»?

а) понятие процесса и ядра;

б) операционные конвейеры;

с) сегментация виртуального адресного пространства процесса;

д) жизненный цикл ПО;

е) только а,с.

96. Какой вид профессиональной деятельности инженеров соответствует направлению «Информатика и вычислительная техника».

а) научно-исследовательский;

б) человеко-машинный;

с) организационно-управленческий;

д) мониторинг сети;

е) нет правильного ответа.

97. Что из перечисленного изучается в дисциплине «Проектирование человеко-машинного интерфейса»

а) аппаратные средства графического диалога и мультимедиа-устройства;

б) уровни сложности и ориентация на пользователя;

с) понятие информационного взаимодействия;

д) способы реализации мультипрограммирования;

е) только а,б,с.

98. Какие дисциплины изучаются в базовом блоке образовательной программы?

- a) основы информационной безопасности;
- b) архитектура вычислительных систем;
- c) компьютерные сети;
- d) объектно - ориентированное программирование;
- e) нет правильного ответа.

99. Какие основные понятия рассматриваются в дисциплине «Объектно-ориентированное программирование»?

- a) объект;
- b) класс;
- c) наследование;
- d) модуль;
- e) ответы а,б,с.

100. Что из перечисленного изучается в дисциплине «Проектирование программно-информационных систем»

- a) разработка программно-информационных систем на основе баз данных;
- b) формализация и алгоритмизация процессов;
- c) геометрическое моделирование;
- d) анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ;
- e) нет правильного ответа.

Таблица ответов

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
b	a	b	a	b	b	c	d	d	b	d	a	d	e	c	d	d	c	d

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
b	a	c	d	b	c	e	d	c	c	c	e	a	e	c	a	a	d	c

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
e	e	e	a	a	e	b	e	c	e	e	c	a	d	a	b	c	b	d

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
e	a	b	e	c	e	d	e	d	c	b	e	d	e	b	c	d	e	e

77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
e	e	c	e	d	d	d	e	e	c	e	c	e	a	e	c	e	e	e

96	97	98	99	100
a	e	b	e	a

Учебное пособие

Николай Алексеевич Соловьев

Лариса Аркадьевна Юркевская

**ВВЕДЕНИЕ  
В ПРОГРАММНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ**

ISBN 978-5-7410-1685-5



9 785741 016855