**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ

С.П. Вакуленко

15 июля 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Заманов Евгений Альбертович

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Архитектура программного обеспечения

| | |
|---|---|
| Направление подготовки: | 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника |
| Профиль: | Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | очная |
| Год начала подготовки | 2020 |

| Одобрено на заседании | Одобрено на заседании кафедры |
|---|---|
| Учебно-методической комиссии института<br>Протокол № 4<br>30 апреля 2020 г.<br>Председатель учебно-методической комиссии<br>Н.А. Клычева | Протокол № 1<br>27 апреля 2020 г.<br>Доцент<br>В.Е. Нутович |

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Архитектура программного обеспечения» ориентирована на формирование у студентов знаний о современных технологиях разработки алгоритмов и программ, о современных методах отладки программ, объектно-ориентированному программированию, объектно-ориентированному анализу и проектированию.
Целями данной дисциплины является формирование у студента базовых знаний в областях об этапах создания программного продукта в рамках жизненного цикла, о современном состоянии технологий разработки программного продукта; познакомить обучающихся с существующими подходами к оценка качества процессов создания программного обеспечения; дать обучающемуся практические навыки проектирования программного обеспечения и расчета его надежности.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Архитектура программного обеспечения" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### 2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

#### 2.1.1. Информатика:

Знания:

Умения:

Навыки:

#### 2.1.2. Программирование :

Знания: Знать и понимать: существующие языки программирования и их методологии, принципы разработки процедурных программ и подпрограмм.

Умения: Уметь: формализовывать алгоритмическую и функциональную структуру программного обеспечения; разрабатывать блок схемы алгоритмов, подпрограмм.

Навыки: Владеть: основными инструментами разработки, отладки, тестирования и распространения программного обеспечения.

### 2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. преддипломная практика

2.2.2. Системы управления базами данных

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

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|
| 1 | ПКР-1 Способность выполнять работы и управлять работами по разработке архитектур и прототипов информационных систем (ИС) | ПКР-1.1 Знать инструменты и методы проектирования архитектуры ИС; инструменты и методы верификации архитектуры ИС; возможности ИС; предметную область автоматизации; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; коммуникационное оборудование; сетевые протоколы; основы современных операционных систем; основы современных систем управления базами данных; устройство и функционирование современных ИС; современные стандарты информационного взаимодействия систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP...,ITIL, ITSM); системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевую нормативную техническую документацию; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО);основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методологию ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; культуру речи; правила деловой переписки.<br>ПКР-1.2 Уметь проектировать архитектуру ИС; проверять (верифицировать) архитектуру ИС; кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования; проводить презентации; проводить переговоры.<br>ПКР-1.3 Владеть навыками разработки архитектурной спецификации ИС; согласования архитектурной спецификации ИС с заинтересованными сторонами; разработки прототипа ИС в соответствии с требованиями; тестирования прототипа ИС на проверку корректности архитектурных решений; анализа |

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|
| | | результатов тестов; принятие решения о пригодности архитектуры; согласования пользовательского интерфейса с заказчиком. |
| 2 | ПКР-4 Способность выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы | ПКР-4.1 Знать Языки программирования и работы с базами данных; инструменты и методы проектирования и дизайна ИС; инструменты и методы верификации структуры программного кода; возможности ИС; предметную область автоматизации; основы современных систем управления базами данных; теорию баз данных; основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений;современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; источники информация, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства Российской Федерации; основы управленческого учета; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО);основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы финансового учета и бюджетирования; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методологию ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций.<br>ПКР-4.2 Уметь разрабатывать структуру баз данных; кодировать на языках программирования; верифицировать структуру программного кода.<br>ПКР-4.3 Владеть навыками разработки структуры баз данных ИС в соответствии с архитектурной спецификацией; разработки структуры программного кода ИС; верификации структуры программного кода ИС относительно архитектуры ИС и требований заказчика к ИС; устранения обнаруженных несоответствий. |
| 3 | УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Знать действующие правовые нормы.<br>УК-2.2 Уметь выбирать оптимальные способы решения поставленных задач.<br>УК-2.3 Владеть приемами решения поставленных задач исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений. |
| 4 | УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовать свою роль в команде | УК-3.1 Знать основные принципы командной работы.<br>УК-3.2 Уметь реализовать свою роль в команде. |

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|---|---|---|
| | | УК-3.3 Владеть приемами социального взаимодействия. |
| 5 | УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | УК-6.1 Знать принципы научной организации труда.<br>УК-6.2 Уметь выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования.<br>УК-6.3 Владеть методами управления своим временем. |

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

**4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

3 зачетных единиц (108 ак. ч.).

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

| | Количество часов | |
|---|---|---|
| Вид учебной работы | Всего по учебному плану | Семестр 7 |
| Контактная работа | 48 | 48,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 48 | 48 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 16 | 16 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 16 | 16 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 60 | 60 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 108 | 108 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 3.0 | 3.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1, ПК2 | ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЗаО | ЗаО |

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

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 7 | Раздел 1<br>Раздел 1. Введение в архитектуру ПО. | 4 | 4 | 4 | | 20 | 32 | |
| 2 | 7 | Тема 1.1<br>Тема 1. Этапы развития технологий проектирование. Обзор современных архитектур. | 2 | 4 | 4 | | 10 | 20 | |
| 3 | 7 | Тема 1.2<br>Тема 2. Различные подходы к разработке программного обеспечения. Жизненный цикл программного продукта. Разработка технического задания. | 2 | | | | 10 | 12 | |
| 4 | 7 | Раздел 2<br>Раздел 2. Гибкие методологии и архитектура ПО. | 2 | 4 | 4 | | 10 | 20 | |
| 5 | 7 | Тема 2.1<br>Тема 3. Jobs To Be Done. Технические средства и инструменты обеспечивающие процесс проектирования ПО. | 2 | 4 | 4 | | 10 | 20 | ПК1 |
| 6 | 7 | Раздел 3<br>Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | 10 | 8 | 8 | | 30 | 56 | |
| 7 | 7 | Тема 3.1<br>Тема 4. Архитектура программного обеспечения при объектно-ориентированном подходе к программированию. UML. Принципы ООП. | 2 | | | | 10 | 12 | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 8 | 7 | Тема 3.2<br>Тема 5. Паттерны программирования. Основные принципы | 2 | | | | 10 | 12 | |
| 9 | 7 | Тема 3.3<br>Тема 6. Паттерны Фабричный метод и Фабрика. Паттерн Репозиторий. | 2 | 4 | 4 | | | 10 | ПК2 |
| 10 | 7 | Тема 3.4<br>Тема 7. Поведенческие паттерны. | 2 | | | | 5 | 7 | |
| 11 | 7 | Тема 3.5<br>Тема 8. Архитектурные паттерны. | 2 | 4 | 4 | | 5 | 15 | |
| 12 | 7 | Зачет | | | | | | 0 | ЗаО |
| 13 | | Всего: | 16 | 16 | 16 | | 60 | 108 | |

### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | Раздел 1. Введение в архитектуру ПО. | Тема 1. Этапы развития технологий проектирование. Обзор современных архитектур. | 4 |
| 2 | 7 | Раздел 2. Гибкие методологии и архитектура ПО. | Тема 3. Jobs To Be Done. Технические средства и инструменты обеспечивающие процесс проектирования ПО. | 4 |
| 3 | 7 | Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | Тема 6. Паттерны Фабричный метод и Фабрика. Паттерн Репозиторий. | 4 |
| 4 | 7 | Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | Тема 8. Архитектурные паттерны. | 4 |
| | | | ВСЕГО: | 16 / 0 |

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | Раздел 1. Введение в архитектуру ПО. | Тема 1. Этапы развития технологий проектирование. Обзор современных архитектур. | 4 |
| 2 | 7 | Раздел 2. Гибкие методологии и архитектура ПО. | Тема 3. Jobs To Be Done. Технические средства и инструменты обеспечивающие процесс проектирования ПО. | 4 |
| 3 | 7 | Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | Тема 6. Паттерны Фабричный метод и Фабрика. Паттерн Репозиторий. | 4 |
| 4 | 7 | Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | Тема 8. Архитектурные паттерны. | 4 |
| | | | ВСЕГО: | 16 / 0 |

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Архитектура программного обеспечения» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов.
Лекции проводятся в форме мультимедиа-лекций, на которых демонстрируются презентации. Студенты имеют возможность ознакомиться с материалами презентации до начала лекции.
Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с установленным программным обеспечением, необходимым для решения индивидуальных задач. На практических работах выполняются индивидуальные задания, демонстрируются готовые части выполненных заданий и отчета по заданию. Разработка проектов по индивидуальным заданиям ведется с использованием офисного пакета и интерактивных средств разработки на языке программирования C#/Java.
Самостоятельная работа студента организованна с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 раздела, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (индивидуальные задания) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём решения тестов с использованием компьютеров и в ходе проверки отчетов по выполненным индивидуальным работам.

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

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 7 | Раздел 1. Введение в архитектуру ПО. | Тема 1. Этапы развития технологий проектирование. Обзор современных архитектур. | 10 |
| 2 | 7 | Раздел 1. Введение в архитектуру ПО. | Тема 2. Различные подходы к разработке программного обеспечения. Жизненный цикл программного продукта. Разработка технического задания. | 10 |
| 3 | 7 | Раздел 2. Гибкие методологии и архитектура ПО. | Тема 3. Jobs To Be Done. Технические средства и инструменты обеспечивающие процесс проектирования ПО. | 10 |
| 4 | 7 | Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | Тема 4. Архитектура программного обеспечения при объектно-ориентированном подходе к программированию. UML. Принципы ООП. | 10 |
| 5 | 7 | Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | Тема 5. Паттерны программирования. Основные принципы | 10 |
| 6 | 7 | Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | Тема 7. Поведенческие паттерны. | 5 |
| 7 | 7 | Раздел 3. Архитектура программного обеспечения. | Тема 8. Архитектурные паттерны. | 5 |
| | | | ВСЕГО: | 60 |

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

### 7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Проектирование, разработка и оценка надежности сложных программных систем | Царев Р.Ю. | Красноярск : КрасГАУ, 2017 https://e.lanbook.com/book/130142 | Все разделы |
| 2 | Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие | Зубкова, Т. М. | Санкт-Петербург : Лань, 2019 https://e.lanbook.com/book/122176 | Все разделы |
| 3 | Технологии командной разработки программного обеспечения информационных систем | Долженко, А. И. | Москва : ИНТУИТ, 2016 https://e.lanbook.com/book/100515 | Все разделы |

### 7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Технология разработки программного обеспечения: учебное пособие | Машкин А.В. | Вологда : ВоГУ, 2014 https://e.lanbook.com/book/93087 | Все разделы |
| 5 | Гибкая методология разработки программного обеспечения | | Москва : ИНТУИТ, 2016 https://e.lanbook.com/book/100590 | Все разделы |
| 6 | Управление проектами разработки ПО. Дисциплина «Гибкие технологии разработки программного обеспечения» | Шопырин Д.Г. | Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2007 https://e.lanbook.com/book/43554 | Все разделы |

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

- http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ
- https://ru.wikipedia.org – Википедия

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

Используемые информационные технологии:
? Прикладное программное обеспечение
Для выполнения лабораторных требуется следующее программное обеспечение:
? Microsoft Office
? Visial Studio
? Idea

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

Для лекционных занятий – наличие проектора и экрана. Для практических занятий – наличие персональных компьютеров вычислительного класса.

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

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