

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС
Доцент



В.Е. Нутович

27 апреля 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

16 сентября 2020 г.



Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Разживайкин Игорь Станиславович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кроссплатформенная разработка

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

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент</p>  <p style="text-align: right;">В.Е. Нутович</p>
---	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоить основы разработки мобильных приложений, включающие в себя:

- Особенности разработки мобильных приложений
- Принципы разработки мобильных приложений
- Архитектуру и жизненный цикл мобильных приложений
- Работу основных компонентов мобильных приложений
- Технологии мобильной разработки
- Различные фреймворки, применяемые в мобильной разработке

В рамках изучения данного курса, обучающийся получает необходимый набор знаний и навыков для дальнейшей работы в области мобильной разработки и более глубокого изучения данной отрасли программирования. Основное внимание уделяется новейшим мобильным технологиям. Рассматриваются как инженерные, так и бизнес аспекты проектирования и разработки мобильных приложений. Курс направлен на приобретение студентами базовых профессиональных знаний и навыков в мобильной разработке.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Кроссплатформенная разработка" 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. Асинхронное и параллельное программирование:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.2. Информатика:

Знания: Знать и понимать: способы представления информации; принципы построения технических средств обработки информации; различные структуры данных и основные алгоритмы их обработки; базовые принципы организации и функционирования компьютеров и компьютерных сетей; нормы информационной этики и права.

Умения: Уметь: строить информационные модели объектов, систем и процессов, используя для этого типовые средства (язык программирования, таблицы, графики, диаграммы, формулы и т.п.); оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи и обработки информации.

Навыки: Владеть: навыками использования информационных систем и технологий, системным и базовым прикладным программным обеспечением.

2.1.3. 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.

2.1.4. Цифровые технологии:

Знания: 12.1

Умения: 12.2

Навыки: 12.3

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Проектирование пользовательских интерфейсов

2.2.2. Управление и организация процесса разработки программного обеспечения

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)	<p>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.</p> <p>ПКР-1.2 Уметь проектировать архитектуру ИС; проверять (верифицировать) архитектуру ИС; кодировать на языках программирования; тестировать результаты прототипирования; проводить презентации; проводить переговоры.</p> <p>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</p>

№ 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	<p>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.</p> <p>ПКР-4.2 Уметь разрабатывать структуру баз данных; кодировать на языках программирования; верифицировать структуру программного кода.</p> <p>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.</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	66	66,15
Аудиторные занятия (всего):	66	66
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	60	60
Экзамен (при наличии)	54	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	Раздел 1 Раздел 1 Основные принципы разработки кроссплатформенных приложений	2				10	12	
2	9	Тема 1.1 Тема 1.1 Основные принципы кроссплатформенной разработки	,5				4	4,5	
3	9	Тема 1.2 Тема 1.2 Платформы основанные на языке JavaScript	,5				3	3,5	
4	9	Тема 1.3 1.3 NativeScript	,5				3	3,5	
5	9	Тема 1.4 1.3 Xamarin	,5					,5	
6	9	Раздел 2 Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	5	5	16		10	36	ПК1, ПК2
7	9	Тема 2.1 2.1 Основы языка Dart	1		8		2	11	
8	9	Тема 2.2 Тема 2.2 Коллекции языка Dart	2	2	4		2	10	
9	9	Тема 2.3 Тема 2.3 Функциональное и объектно-ориентированное программирование на Dart	1	2	4		2	9	
10	9	Тема 2.4 Тема 2.4 Асинхронность	1	1			4	6	
11	9	Раздел 3 Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	8	11	12		32	63	КР
12	9	Тема 3.1 Тема 3.1 Платформа Flutter	1				4	5	
13	9	Тема 3.2 Тема 3.1 Макеты в Flutter	1	1	4		4	10	
14	9	Тема 3.3	1	2			4	7	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Тема 3.3 Виджеты							
15	9	Тема 3.3 Тема 3.3 Виджеты	1	1	1		4	7	
16	9	Тема 3.4 Тема 3.4 Работа с данными	1	2	4		4	11	
17	9	Тема 3.5 3.5 Ассеты	1	1	1		4	7	
18	9	Тема 3.6 3.6 Интерактивный интерфейс	1	2	1		4	8	
19	9	Тема 3.7 Тема 3.7 Навигация и перемещение в пользовательском интерфейсе	1	2	1		4	8	
20	9	Раздел 4 Раздел 4 Работа с библиотеками и фреймворками в кроссплатформенной разработке	1		6		8	15	
21	9	Тема 4.1 4.1 Для веб-приложений	,5		2		4	6,5	
22	9	Тема 4.2 Тема 4.2 Для мобильных приложений	,5		4		4	8,5	
23	9	Экзамен						54	ЭК
24		Всего:	16	16	34		60	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 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	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	2.1 Основы языка Dart	8
2	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	Тема 2.2 Коллекции языка Dart	4
3	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	Тема 2.3 Функциональное и объектно-ориентированное программирование на Dart	4
4	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.1 Макеты в Flutter	4
5	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.3 Виджеты	1
6	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.4 Работа с данными	4
7	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	3.5 Ассеты	1
8	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	3.6 Интерактивный интерфейс	1
9	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.7 Навигация и перемещение в пользовательском интерфейсе	1
10	9	Раздел 4 Работа с библиотеками и фреймворками в кроссплатформенной разработке	4.1 Для веб-приложений	2
11	9	Раздел 4 Работа с библиотеками и фреймворками в кроссплатформенной разработке	Тема 4.2 Для мобильных приложений	4
ВСЕГО:				34/ 0

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	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	Тема 2.2 Коллекции языка Dart	2
2	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	Тема 2.3 Функциональное и объектно-ориентированное программирование на Dart	2
3	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	Тема 2.4 Асинхронность	1
4	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.1 Макеты в Flutter	1
5	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.3 Виджеты	2
6	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.3 Виджеты	1
7	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.4 Работа с данными	2
8	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	3.5 Активы	1
9	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	3.6 Интерактивный интерфейс	2
10	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.7 Навигация и перемещение в пользовательском интерфейсе	2
ВСЕГО:				16/ 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Разработка кроссплатформенного приложения, позволяющего делать снимки и сохранять фотографии в отдельный каталог

Разработка кроссплатформенного приложения, позволяющего добавлять информацию в базу данных, выводить содержимое базы данных на экран мобильного устройства и удалять информацию из базы данных

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Кроссплатформенная разработка» 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 Dart.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 разделов, представляющих собой логически завершённый 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	9	Раздел 1 Основные принципы разработки кроссплатформенных приложений	Тема 1.1 Основные принципы кроссплатформенной разработки	4
2	9	Раздел 1 Основные принципы разработки кроссплатформенных приложений	Тема 1.2 Платформы основанные на языке JavaScript	3
3	9	Раздел 1 Основные принципы разработки кроссплатформенных приложений	1.3 NativeScript	3
4	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	2.1 Основы языка Dart	2
5	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	Тема 2.2 Коллекции языка Dart	2
6	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	Тема 2.3 Функциональное и объектно-ориентированное программирование на Dart	2
7	9	Раздел 2. Разработка приложений на языке Dart	Тема 2.4 Асинхронность	4
8	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.1 Платформа Flutter	4
9	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.3 Виджеты	4
10	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.1 Макеты в Flutter	4
11	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.3 Виджеты	4
12	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	Тема 3.4 Работа с данными	4
13	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	3.5 Активы	4
14	9	Раздел 3 Разработка кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	3.6 Интерактивный интерфейс	4
15	9	Раздел 3 Разработка	Тема 3.7 Навигация и перемещение в	4

		кроссплатформенных приложений с помощью Flutter	пользовательском интерфейсе	
16	9	Раздел 4 Работа с библиотеками и фреймворками в кроссплатформенной разработке	4.1 Для веб-приложений	4
17	9	Раздел 4 Работа с библиотеками и фреймворками в кроссплатформенной разработке	Тема 4.2 Для мобильных приложений	4
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	Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения. Часть 1 : учебное пособие	Д. А. Беспалов	Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2019 https://e.lanbook.com/book/141131	Все разделы
2	Операционные системы реального времени и технологии разработки кроссплатформенного программного обеспечения : учебное пособие	Д. А. Беспалов	Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2019 https://e.lanbook.com/book/141132	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Разработка мобильных приложений на C# для iOS и Android : учебное пособие	В. Черников	Москва : ДМК Пресс, 2020 https://e.lanbook.com/book/140592	Все разделы
4	Dart в действии : учебное пособие	К. Баккет	Москва : ДМК Пресс, 2013 https://e.lanbook.com/book/73063	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
- <https://ru.stackoverflow.com/> - Q&A-портал программистов
- <https://flutter.dev/> - документация по Flutter
- <https://metanit.com/dart/tutorial/1.1.php> - документация по Dart

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
- 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.