



Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
Программа дисциплины «Мультимедиа-технологии» для направления 09.03.01
«Информатика и вычислительная техника» подготовки бакалавра

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Национальный исследовательский университет
"Высшая школа экономики"**

Московский институт электроники и математики имени А.Н. Тихонова
Департамент компьютерной инженерии

**Рабочая программа дисциплины
"Мультимедиа-технологии"**

для образовательной программы «Информатика и вычислительная техника»
направления подготовки 09.03.01. Информатика и вычислительная техника
уровень бакалавр

Разработчик программы: Королев Денис Александрович, к.т.н., доцент, dkorolev@hse.ru

Одобрена на заседании Департамента компьютерной инженерии «30» августа 2018 г.
Руководитель департамента В.А. Старых _____

Утверждена Академическим советом образовательной программы
«30» августа 2018 г., протокол № 4

Академический руководитель образовательной программы
Ю.В. Гудков _____

Москва, 2018

*Настоящая программа не может быть использована другими подразделениями
университета и другими вузами без разрешения подразделения-разработчика программы.*



1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», изучающих дисциплину «Сетевые видеотехнологии» (3 курс, 3-4 модули, курс по выбору).

Программа разработана в соответствии с ФГОС.

2. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Мультимедиа-технологии являются:

- Практическое освоение инструментария и подходов, связанных с применением мультимедиа (с упором на видео в интернет) в проектах и сервисах в интернет.
- Практическое освоение работы с виртуальными серверами, рядом сетевых технологий и протоколов.
- Получение студентами практического опыта работы в проектной группе на примере учебного проекта, проведение полного цикла проектной работы от постановки задачи до тестирования и представления (защиты) минимально жизнеспособного продукта (MVP).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Веб-технологии (HTTP, веб-серверы, front end/back end архитектуру)
- Языки: HTML5, CSS3, JavaScript, на выбор Ruby on Rails или Python/Django;
- Linux и основы Bash (если не изучил в курсе операционных систем);
- Версионную систему Git;
- Принцип действия локальных и глобальных компьютерных сетей, особенности пакетной передачи сигнала (если не изучил в курсе компьютерных сетей);
- Различные способы передачи цифрового видеоконтента, кодеки и контейнеры, алгоритмы кодирования и их специфику, применительно к различным областям применения;



- Ограничения изучаемых технологий, влияющие на выбор технологической платформы при проектировании сервисов;
- Способы манипулирования видеосигналом на уровне взаимодействия с оборудованием (видеокамерами, каналами связи);
- Принципы организации облачных видеосервисов, технологии массовой доставки контента;
- Технологии обработки и передачи видео, конвертации форматов, в том числе в реальном масштабе времени;
- Основы и принципы работы компьютерного зрения и нейросетей.
- Предметную область разработки интернет-приложения и перспективы развития предметной области.
- Особенности коммерциализации разработок в жизненный цикл проектов в данной области.

Уметь:

- На основании обзора и анализа в области разработки интернет-приложений разработать интернет-приложение по заданной тематике.
- Уметь разместить свой проект на сервере и опубликовать интернет-приложение в интернете
- Применять существующие технологии машинного зрения для решения задач автоматизации, используя готовые библиотеки и открытые проекты.
- Производить поиск и анализ технических решений как на отечественном рынке, так и в мировой практике. Писать технические отчеты по итогам аналитической работы с обоснованием экспертных заключений.
- Упаковывать и представлять свой проект для различной аудитории.

Владеть (иметь навыки):

- Создавать динамические веб-проекты и веб-приложения
- Писать техническое задание, документацию пользователя, администратора и разработчика
- Технологиями технической обработки видеопотоков, захвата видео- и аудио-сигнала.
- Программным обеспечением для решения задач в области видеоподготовки и технической обработки видео, компрессии и передачи.
- Проводить трансляцию, запись и пред/постобработку записей, работать с архивом видеоматериалов.



- Применять полученные знания и умения для решения задач в смежных областях.

Компетенции:

Уровни формирования компетенций

- **РБ** — ресурсная база, в основном теоретические и предметные основы (знания, умения);
- **СД** – способы деятельности, составляющие практическое ядро данной компетенции;
- **МЦ** – мотивационно-ценностная составляющая, отражает степень осознания ценности компетенции человеком и готовность ее использовать

В результате освоения дисциплины студент осваивает компетенции:

Компетенция	Код	Уровень форм. комп.	Дескрипторы	Формы и методы обучения	Форма контроля уровня
Способен провести анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований	ПК-1	РБ	Способен найти недостающую информацию по открытым источникам и применить в работе.	Практические задания с самостоятельным поиском решений.	Уровень выполнения практического задания (см. шкалу в разделе «Критерии оценки»)
Способен организовать и провести экспериментальные исследования на объектах профессиональной деятельности по заданной методике	ПК-2	СД	Использует изученные инструменты и технологии для проведения исследований на практике.	Персональные или малогрупповые задания экспериментально-практической направленности	По результатам и отчёту.



Способен обработать результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств	ПК-3	СД	Систематизирует и анализирует собранную в процессе проведения эксперимента информацию, составляет отчёт	Персональные или малогрупповые задания экспериментально-практической направленности	По результатам и отчёту.
Способен составить обзоры, рефераты, отчеты, подготовить научные публикации и доклады на научных конференциях и семинарах по тематике своих исследований	ПК-5	МЦ	По итогам работы над практическими заданиями участвует (или подготавливает экспериментальные данные) в составлении материалов для публикаций, пишет тезисы или статьи.	Персональные или малогрупповые задания экспериментально-практической направленности	Уровень персональных публикаций оценивается рецензентом, а уровень вклада в совместную работу – научным руководителем.
Способен провести макетирование новых объектов профессиональной деятельности на основе результатов проведенных исследований	ПК-6	СД	Создаёт прототип программы или устройства.	Персональные или малогрупповые задания экспериментально-практической направленности	По результатам разработки.



Способен провести сравнительный анализ существующих аналогов объектов профессиональной деятельности для технико-экономического обоснования новых разработок	ПК-7	РБ	Знает рынок, понимает критичные характеристики и может провести обоснованное сравнение.	Исследовательская часть в рамках практического задания.	По отчёту.
Способен обосновать принимаемое проектное решение, применить критерии оценки эффективности проектного решения при проектировании отдельных программно-аппаратных компонентов автоматизированных систем сбора, обработки, передачи, хранения информации и управления,	ПК-8	СД	Обосновывает предлагаемый вариант решения поставленной задачи.	На этапе согласования персонального или малогруппового проекта (сквозной темы лабораторных работ) и методов разработки студент обосновывает предлагаемое им решение.	Устная или в рабочей переписке.



компьютерных сетей и информационных систем в соответствии с техническим заданием					
Способен использовать современные инструментальные средства и технологии программирования при разработке прикладного программного обеспечения вычислительных средств и систем различного	ПК-9	СД	Применяет системы облачного хранения, версионного контроля, различные (применимые) среды разработки и автоматизации рутинных процедур. Владеет инструментами рабочей	Формат взаимодействия оговаривается в начале практических занятий.	По итогам работы: по фактическому соблюдению регламента работы, хранения и предоставлены отчётности.



функционального назначения			коммуникации.		
----------------------------	--	--	---------------	--	--

4. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу дисциплин *профессионального* цикла и блоку *дисциплин по выбору*.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Информатика
- Программирование
- Компьютерная графика
- Видеотехнологии
- Цифровая обработка сигналов
- Компьютерные сети
- Операционные системы

Для освоения учебной дисциплины студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- Базовая компьютерная грамотность
- Программирование и алгоритмирование

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Дипломное проектирование (ВКР).



5. Тематический план учебной дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	80	14	24	42	
В том числе:					
Лекции	40	10	12	18	
Практические занятия (ПЗ)	0	0	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	40	4	12	24	
Самостоятельная работа (всего)	186	16	60	110	
В том числе:					
Курсовой проект (работа)		-	-	-	
Расчетно-графические работы		-	-	-	



Домашняя работа		-	-	-	
Другие виды самостоятельной работы		-	-	-	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)				Э	
Общая трудоемкость, часы	266				

6. Формы контроля знаний студентов

Тип контроля	Форма контроля	4 курс				Параметры **
		1	2	3		
	Лабораторная работа	2	3	4		Фиксация результатов по стадиям учебного проекта, выполняемого в рамках курса. Шкала оценок уровня выполнения проекта показана в Календарном плане курса в Приложении 1.
	Итоговый отчет	--	--	1		По итогам курса студент (проектная группа) представляет отчет о выполнении проекта с полной документацией (для пользователя, администратора и разработчика), ссылками на репозиторий и зафиксированными примерами работы проекта с измеримыми итогами



						проведенных тестов нагрузочных и функциональных тестов, а также с календарным планом и отметками о его выполнении или штрафными баллами за его нарушение.
Итоговый	Экзамен			1		Экзамен проводится на основании итогового отчета и может быть зачтён по накопленной оценке и достижениям в рамках лабораторных работ. В общем случае экзамен проводится в письменной форме в электронном виде (тест, открытые вопросы).

7. Критерии оценки знаний, навыков

7.1. Порядок формирования оценок по дисциплине

Итоговая оценка за курс состоит из накопленной и экзаменационной.

Накопленная оценка выставляется в соответствии с уровнем готовности проекта (см. Таблицу) и с учётом пунктуальности при выполнении проекта (согласно календарному плану проекта). Отдельно (в виде бонусов) могут быть зачтены публикации и выступления на конференциях по профильным темам или выдающиеся успехи в практической работе (например, создание законченного продукта и его публикация/внедрение в проект – веб-сервис или модуль в проекте).

0	Выбор	Студентам предлагается набор возможных областей приложения их сил. В этих областях обозначаются возможные проекты. Студенты должны выбрать для себя область деятельности и желаемые роли, собраться в проектные группы с учетом необходимых компетенций для выполнения проектных задач.
1	Предложение	Предварительно сформированные проектные группы формулируют и представляют проектное предложение со своим видением выполнения проектной задачи и



		распределения ролей, включая свои соображения по восполнению недостающих компетенций. На этом этапе формируются проектные группы (за исключением заведомо некомплектных), корректируются задания с учетом реалистичности их выполнения в сложившемся составе, определяются необходимые для каждой группы ресурсы.
2	Рабочее задание	Проектная группа пишет и согласует с преподавателем задание на проект. На посвященной утверждению задания встрече группа представляет своё видение проекта, распределения ролей и времени и берет на себя обязательства по выполнению календарного плана и технического задания -- эти два документа фиксируются по итогам выступления или отправляются на доработку.
--	Инфраструктура	Промежуточный технический этап: к этому времени должна быть готова вся проектная инфраструктура (предоставлен сервер, необходимое оборудование и другие ресурсы).
3	Первый прототип	Проектная группа демонстрирует минимально функционирующий продукт или ядро продукта. Допускается, что продукт работает только у авторов, но для продуктов серверного базирования обязательна демонстрация с сервера. Для продуктов, работающих с конкретным оборудованием обязательна демонстрация на этом оборудовании. К продукту должна быть составлена хотя бы минимальная пользовательская документация, доступная внешним пользователям.
4	Демонстрационная версия	Демонстрационная версия -- это постоянно действующий, в т.ч. в отсутствие авторов, продукт, который может быть показан посторонним лицам. В нем могут быть функциональные недоработки относительно полного ТЗ проекта, это должно быть описано в пользовательской документации.
5	Тезисы, документация, API	Для действующего продукта должна быть составлена полная документация, актуализированная на текущий момент. Также, где это применимо и записано в ТЗ, должен быть разработан и задокументирован полноценный программный интерфейс (REST API). Предполагается, что авторы представят свои разработки на профильных конференциях, для чего опубликуют тезисы.
6	Публичное представление	Безотносительно внешних выступлений, все проектные группы представляют свои проекты на открытом семинаре. Может быть организована видеотрансляция и могут быть приглашены внешние эксперты.
7	Интеграция подпроектов	К этому этапу (возможно раньше) должны быть собраны все составляющие проектов и, для подпроектов -- собраны все подпроекты и показана работа крупного составного проекта. Так, если над проектом работало несколько групп, выполнявших свои подпроекты, с этого момента весь проект должен функционировать полностью. Не должно оставаться



		нереализованных функций и незаконченного пользовательского интерфейса, где он применим. Для аппаратных проектов должны быть закончены работы по корпусному оформлению прототипа.
8	Публичное тестирование	Проект передается внешним пользователям для оценки. Для этого должны быть подготовлены все необходимые ресурсы. Например, для мобильного приложения необходимо разместить (с учетом времени подтверждения размещения) проект в апсторе. Авторами должны быть созданы все условия для максимально широкого тестирования их продукта и авторы должны собрать все комментарии и отзывы на свой продукт, по возможности, оперативно устранить обнаруженные недоработки. Отзывы прилагаются в финальный отчет, как и реакция авторов на них и, если будет, ответная реакция пользователя. Если публичное тестирование не привлекло достаточного (количество будет устанавливаться индивидуально для каждого проекта) числа независимых тестировщиков, этап не считается достигнутым.
9	Подтвержденный MVP	На этом этапе представляется итог внутреннего (нагрузочного и функционального) тестирования, подтвержденного выбранными для него метриками, и публичного тестирования с учетом внесенных по его итогам исправлений и изменений в продукте.
10	Публичное представление	Завершающий этап в рамках данного курса -- представление продукта аудитории. Представление проводится для открытой аудитории с трансляцией и сохранением записи. Оценка проекта частично зависит от мнения аудитории. Если выступление в целом признано успешным, оно меняет уровень проекта (добавляет балл в накопленную оценку). Оценка за выступление является многокомпонентной (за готовность проекта, за выступление и демонстрацию, за дискуссию). и она ставится в экзаменационную оценку в ведомости.

- Каждый из 10 уровней добавляет в накопленную оценку до 1 балла.
- Если были нарушены сроки, то достижение нового уровня после срока принесет долю балла в зависимости от времени опоздания (не выше 0,5 и не ниже 0,1 балла). Если уровень не был достигнут до срока достижения следующего уровня, он более не оценивается. Восполнить потерянные баллы нельзя.
- В ряде проектов могут быть внесены исключения при возникновении объективных причин -- решение об этом принимает преподаватель.
- Округление производится после подсчета итоговой оценки и производится по арифметическим правилам.



- Бонусы относятся к накопленной оценке.
- Если с учетом бонусов накопленная оценка превышает 10 баллов, то в накопленную оценку ставится «10 баллов», на экзаменационную это не влияет.
- Экзамен “автоматом” не предусмотрен. Исключение составляют проекты, которые во время курса успешно выступили на внешних инвестиционных площадках (успешным называется выступление, продвигающее проект на финансирование).

7.2. Весовые коэффициенты:

- Теоретический курс (онлайн): 10% ($K_o=0,1$);
- Практический курс: 70% ($K_p=0,8$);
- Экзамен: 20% ($K_e=0,2$).

Итоговая оценка вычисляется по формуле:

$$O_{\text{итоговая}} = K_o * O_{\text{онлайн-курсы}} + K_p * O_{\text{практика}} + K_e * O_{\text{экзамен}} + \text{бонусы}$$

7.3. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студентов

- С начала курса студентам предоставляется доступ к таблице учета успеваемости. В таблице отражаются все влияющие на оценку факторы.
- Формы контроля: очные выступления, в т.ч. открытые, а также проверка формальных показателей (документации, ссылок на репозитории и тд).
- Соблюдение назначенных сроков сдачи работ является критичным для оценки, просроченные работы не приносят баллов студенту.

8. Содержание дисциплины

Тематический и календарный план дисциплины находится в [Приложении 1](#) к данной Программе учебной дисциплины.

9. Образовательные технологии

- Курс проводится в формате лекций и практических занятий (лабораторных работ и выступлений студентов). Практические занятия проводятся в компьютерном классе и имеют задания для выполнения самостоятельно во внеаудиторное время.
- Основой курса является выполняемый в небольших группах (2-3 человека) учебный проект. Поскольку проекты привязаны к текущим задачам и могут отличаться по объёму, содержанию, технологической основе и другим характеристикам, содержание обучения и консультаций для разных проектных групп внутри слушателей курса будет отличаться. Тем не менее, участникам одного проекта важно слушать выступления своих коллег из других проектных групп, быть в курсе их проблем и достижений. Для этого в



практическую часть очной программы курса включены регулярные обсуждения проектов и выступления проектных групп с представлением результатов работы.

- Для информационной поддержки курса организуется Slack и все студенты курса приглашаются к общению там (помимо общения в аудиторные часы).
- Форма отчетности устанавливается на вводных занятиях и фиксируется в ТЗ к проекту (для отчетности по проекту).
- Учёт успеваемости ведется в таблице, доступной всем по ссылке, обновление информации об успеваемости происходит по мере проверки отчетов и проведения представлений проектов.
- Все представления проектов могут проводиться в открытом формате с приглашением внешних экспертов и зрителей, в т.ч. в формате интернет-трансляций с обратной связью от зрителей.

9.1. Методические рекомендации преподавателю

Курс носит практический характер и основное внимание следует уделить проектной работе студентов в группах по 2-3 человека, на практических и лабораторных занятиях организовывать практические задания из состава задач, решаемых в рамках выполнения проектов. В очные часы важно дать практику работы с реальным оборудованием, со средой выполнения (удаленные серверы), а также показать важность доведения проекта до пригодного к использованию продукта (MVP), для чего необходим многократный контакт с потенциальными пользователями, тестировщиками, экспертами в данной области. Студенты должны получить практический опыт работы в реальной, а не лабораторной ситуации, участвовать во внедрении своих разработок..

9.2. Методические указания студентам

- Курс имеет практическую направленность и подразумевает использование ранее полученных знаний и навыков. Отсутствие навыков и знаний, ожидаемых у студентов по итогам успешного освоения ранее пройденных дисциплин -- это отягчающее обстоятельство для студента, но никак не оправдание неготовности к работе.
- Студенты по согласованию с преподавателем могут применять альтернативные инструменты и способы решения поставленных задач.
- В порядке исключения проектная работа может быть заменена для отдельных студентов другими задачами по профилю данного курса (например, из общеинститутских проектов).
- По согласованию с преподавателем, для студентов, чьи темы выпускных квалификационных работ близки к темам, рассматриваемым в данном курсе, допускается представление результатов работы над ВКР в качестве отчетов по



лабораторным работам и в итоговом отчете. Результат выполнения проекта по данному курсу -- не результат ВКР.

9.3. Общие требования к любым результатам, представляемым к рассмотрению:

1. **Законченность.** *Почти* готовые результаты, *почти* работающая программа, *почти* запущенный сервис будут *почти* зачтены.
2. **Своевременность.** *Почти* вовремя сданные работы *почти* принесут баллы своим авторам.
3. **Полнота.** Если реализованы *почти* все функции, программа работает *почти* во всех заявленных в задании режимах и т.д., то она *почти* закончена, см. п. 1.

10. Оценочные средства для текущего контроля и аттестации студента

- Курс имеет жесткий календарный график и объективные метрики, по которым оцениваются стадии проекта. Переход на следующую стадию возможен только при готовности всех предыдущих. Опоздание лишает авторов проекта как минимум половины оценки, значительное опоздание -- всей оценки за текущий этап (но не отменяет необходимости его выполнения).
- Оценивается только фактическое состояние продукта. Количество труда, вложенного в его разработку, количество потраченных часов и прочитанных книг не влияет на оценку.
- Проекты предполагают разработку инструментов (как правило, программных сетевых) для использования их другими людьми. Поэтому важно мнение потенциальных пользователей и это мнение учитывается в оценке на представлениях (защитах) проектов.

11. Порядок формирования оценок по дисциплине

См. п. 7.1

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Дисциплина преподаётся с использованием онлайн-курсов и онлайн-тренажеров. Отчет по освоению онлайн-курсов принимается в оговоренные в календарном плане курса сроки.



12.1 Основная литература

1. Эрик Фримен, Элизабет Фримен, Кэти Сиерра, Берт Бейтс. Head First Design Patterns, Издательство: Питер, серия: Head First O'Reilly, ISBN 978-5-496-00782-5, 978-0596007126; 2015 г., 656 стр.
2. Адам Фримен. jQuery 2.0 для профессионалов. Издательство: Вильямс. Серия: Expert's Voice. ISBN 978-5-8459-1919-9, 978-1-4302-6388-3; 2015 г. 1040 стр.
3. Фрэнк Б. HTML5 и CSS3. Разработка сайтов для любых браузеров и устройств. Изд. Дом «Питер», 2013. 304 с.
4. [Дронов В.А.](#) HTML 5, CSS 3 и Web 2.0. Разработка современных Web-сайтов. [ВНУ](#), 2011
5. [Гончаров А.Ю.](#) Web-дизайн. HTML, JavaScript и CSS. Карманный справочник. [Кудиц-Пресс](#), 2007, ISBN: 978-5-91136-024-5

12.2. Дополнительная литература

1. [Стив Круг](#). Веб-дизайн. Книга Стива Круга или «не заставляйте меня думать!». [Символ-Плюс](#), 2008
2. [Джесс Гарретт](#). Веб-дизайн. Книга Джесса Гарретта. Элементы опыта взаимодействия. [Символ-Плюс](#), 2008
3. [Дэвид Флэнаган](#). JavaScript. Подробное руководство. [Символ-Плюс](#), 2008

12.3. Программное обеспечение

- Специфично для проектов

12.4. Дистанционная поддержка дисциплины

- Курс поддерживается в Slack.
- Вы всегда можете связаться с преподавателем, используя все доступные средства связи (email, телефон, Telegram, Whatsapp, VK, Facebook).

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Лекции с презентациями и видеоматериалами на проекторе;
- Лабораторные работы и практические занятия в компьютерном классе
- В зависимости от заданий, для выполнения лабораторных работ выделяются серверные ресурсы.
- Ожидается, что студенты имеют доступ к интернет для выполнения домашней части заданий по лабораторным работам.



Приложение 1. Календарный план курса

Модули	Лекции	Практические занятия	Онлайн-курсы и доп. источники	Уровень	Состояние учебного проекта	
1	Посвящение в проекты и используемые технологии и инструменты	Постановка работы над проектами				
Л1	Вводная. План курса и практической работы.	П1	Работа с серверами. Виртуальные серверы, машины	К1 Web-технологии до 2 мод.	0	Выбор
Л2	Проекты и роли. Архитектура проекта и компоненты.					
Л3	Управление сетевыми видеоустройствами. ONVIF.	П2	ONVIF. Базовые операции с камерами.	К2 GIT до 2 мод.	1	Предложение
Л4	Трекинг, распознавание, классификация.					
Л5	Инструменты и правила проектной работы.	П3	Представление проектных заявок	К3 Профильный курс до 3 мод.	2	Рабочее задание
2	Разработка	Разработка прототипа				
Л6	Практика и инструменты распределенной групповой работы.	П4	Подведение итогов 1 модуля	>> Фиксация результатов К1 и К2		Инфраструктура
Л7	Customer Development. Позиционирование продукта.	П5	Проектная встреча	К4 Доп. курс март		
Л8	Технологическая основа проектов -1	П6	Customer Development.		3	Первый прототип
Л9	Технологическая основа проектов -2	П7	Проектная встреча			
Л10	Документирование и техническое представление разработок.	П8	Представление проектов		4	Демонстрационная версия
Л11	Технологическая основа проектов -3	П9	Представление проектов			
3	Внедрение	По 3 Интеграция и				



			часа	внедрение				
	Л12	REST API, практика и инструменты программной интеграции	П10	Подведение итогов 1 модуля	>>	Фиксация результатов К3	5	Тезисы, документация, API
	Л13	Продуктование. Представление MVP. Питч-сессии.	П11	Проектная встреча				
	Л14	Экспериментальная часть. Подтверждение.	П12	Презентация продукта. Питч-сессии по проектам			6	Публичное представление
	Л15	Технологическая основа проектов -4	П13	Проектная встреча				
	Л16	Технологическая основа проектов -5	П14	Нагрузочное и функциональное тестирование			7	Интеграция подпроектов
	Л17	Презентация проекта	П15	Проектная встреча	>>	Фиксация результатов К4		
	Л18	Технологическая основа проектов -6	П16	Представление проектов (репитиция)			8	Публичное тестирование
	Л19	Технологическая основа проектов -7	П17	Представление проектов (репитиция)				
	Л20	Завершение и подведение итогов курса.					9	Подтвержденный MVP
Экза-мен				Открытое представление проектов			10	Публичное представление