

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Геологический факультет

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан Геологического факультета  
академик**

\_\_\_\_\_/Д.Ю.Пушаровский/  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ .

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Геология и фациальный анализ четвертичных отложений**

Авторы-составители: Казанский А.Ю., Тевелев Арк.В.

**Уровень высшего образования:**  
*Бакалавриат*

**Направление подготовки:**

**05.03.01 Геология**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

*Экологическая геология*

Форма обучения:

***Очная***

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
Учебно-методическим Советом Геологического факультета  
(протокол № \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_)

Москва

---

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, реализуемые последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год (годы) приема на обучение – 2016.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

*Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.*

## **Цель и задачи дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Геология и фациальный анализ четвертичных отложений» являются теоретическое освоение основных методов изучения, расчленения и картирования четвертичных образований и теоретически обоснованное понимание возможностей анализа четвертичных отложений для решения геологических задач.

**Задачи:** приобретение знаний об основных принципах выделения генетических типов четвертичных образований, методах их пространственной и временной корреляции, их фациально-генетического и седиментологического анализа, физических, химических, биологических методах определения абсолютного и относительного возраста четвертичных образований, приобретение навыков построения карт четвертичных образований и сопровождающих их материалов, пониманию связи четвертичной геологии с экологическими и экономическими проблемами.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, профессиональный цикл, профессиональные дисциплины по выбору, курс – IV, семестр – 8

**2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:**

освоение дисциплин «Общая геология», «Историческая геология», «Литология», «Структурная геология и геологическое картирование», «Палеонтология».

Дисциплина необходимо в качестве предшествующей для выполнения выпускной квалификационной работы.

**3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.**

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-4.Б Способность применять знания фундаментальных разделов наук о Земле, базовые знания естественно-научного и математического циклов при решении стандартных профессиональных задач (формируется частично),

ПК-2.Б, Способность использовать знание теоретических основ фундаментальных геологических дисциплин при решении научно-исследовательских задач профессиональной деятельности (формируется частично)

**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):**

**Знать:** схемы генетической классификации четвертичных образований, их свойства и структуру, литологический и фациальный состав; методы полевого исследования четвертичных образований; международную, общую и локальные хроностратиграфические шкалы основных регионов России, Европы, Северной Америки; принципы и методы установления абсолютного и относительного возраста четвертичных образований; требования к организации полевых геолого-съёмочных исследований четвертичных образований; области применения различных видов дистанционных материалов для четвертично-геологических исследований, теоретические основы внутрирегиональных и межрегиональных корреляций четвертичных отложений.

**Уметь:** сознательно подходить к решению четвертично-геологических задач, планировать методику и последовательность решения конкретных проблем, проводить полные комплексы исследования опорных обнажений всех генетических типов четвертичных образований, проводить опробование отложений под конкретные виды анализов, определять положений точек наблюдения и фиксировать их на разных видах носителей, проводить первичную обработку полевых и лабораторных анализов, составлять геологические карты четвертичных отложений и сопровождающие их материалы.

**Владеть:** навыками исследований четвертичных отложений в основных структурно-геоморфологических провинциях, методами стратиграфической и генетической корреляции четвертичных отложений, составлением линейных (профильных) моделей четвертичных образований и площадных четвертично-геологических карт, приемами первичной обработки полевого и лабораторного материала четвертичных исследований,

программным обеспечением четвертично-геологических исследований, методами составления отчетов по проведенным исследованиям.

**4. Формат обучения** – лекционные и семинарские занятия

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет 2 з.е., 45 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (22 часов – занятия лекционного типа, 11 часов – занятия практического типа, 2 часа – групповые консультации, 10 часов – мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации), 39 академических часа на самостоятельную работу обучающихся. Форма промежуточной аттестации – зачет.

**6. Содержание дисциплины (модуля)**, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

В курсе "Геология и фациальный анализ четвертичных отложений» рассматриваются следующие проблемы:

-предмет и задачи геологии четвертичных отложений как раздела геологической науки, история ее становления,

-основные особенности, определяющие самостоятельность четвертичного периода, общие принципы стратиграфического расчленения четвертичных отложений, развитие растительного и животного мира в связи с палеогеографической обстановкой.

-генетические типы и фациям четвертичных осадочных образований континентального и морского происхождения.

-методы стратиграфического расчленения четвертичных отложений различного генезиса.

-региональная характеристика четвертичного покрова РФ, некоторых зарубежных территорий и Мирового океана.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр. – указываются при необходимости)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Введение		1			1	
Методы определения абсолютного и относительного возраста		1		1	2	Самостоятельная работа 4 часа
Хроностратиграфия четвертичного периода		2		1	3	Самостоятельная работа, 8 часов
Генетические типы четвертичных образований		2		1	3	Самостоятельная работа 8 часов
Аллювиальные и пролювиальные образования		2		1	3	Собеседование 2 час
Склоновые образования		2		1	3	
Эоловые образования		2		1	3	
Ледниковые образования		2		1	3	Самостоятельная работа 6 часов
Морские, озерные, болотные и смешанные образования		2		1	3	Самостоятельная работа 3 часов
Геодинамика Земли в четвертичное время		2		1	3	
Региональная геология России		2		1	3	Самостоятельная работа 8 часов
Методика картирования четвертичных образований		2		1	3	7 практических работ 14 часов
Промежуточная аттестация <i>экзамен</i>						10
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>33</b>				<b>60</b>

## **Содержание разделов дисциплины:**

### **Введение.**

История термина. Современные основания для выделения четвертичной системы (периода). Нижняя граница четвертичного периода. Методы изучения четвертичных образований. Генетические типы четвертичных отложений. Развитие четвертичной геологии в России

### **Методы определения абсолютного и относительного возраста четвертичных отложений**

Проблема возраста пород и исторические подходы к ее решению. Физические, химические и биологические методы. Структурно-стратиграфические методы. Условности и неопределенности возрастных датировок. Радиометрические датировки. Радиоуглеродные датировки. Дендрохронология. Датировки по трекам распада. Датирование по космогенным элементам. Датировки по аминокислотам. Лихенометрия. Термолюминесцентные и оптические датировки. Структурно-геологические методы. Биостратиграфические методы.

### **Анализ глобальных событийных последовательностей четвертичного времени**

Палеоклиматический анализ. Климатический анализ и ее вещественные индикаторы. Ледниковая концепция четвертичного времени. Луи Агассиц и его роль в создании теории Ледникового периода. Климатическая стратиграфия четвертичного времени. Изотопно-кислородный анализ и МИС – стратиграфия квартера. Палеомагнитный анализ и палеомагнитная шкала квартера.

### **Хроностратиграфическая шкала четвертичного периода.**

Современная Международная шкала и история ее создания. Данные, использованные при построении Международной шкалы. Опорный разрез четвертичной системы. Подразделения квартера. Яруса квартера и их обоснования. Голоцен. Стратиграфическая схема Блитта – Сернандера. Общая схема четвертичного периода России. Стратиграфическая схема четвертичной системы Центральной России. Фаунистические комплексы В.И. Громова и их современная интерпретация. Палинологическая характеристика четвертичных образований. Ключевые последовательности аллювиальных отложений.

### **Генетические типы континентальных образований**

А.П. Павлов и идея генетических типов четвертичных образований. Структура геологических процессов. Способы и среда образования для аккумуляции. Способы и среда переноса материала для аккумуляции. Механизмы и среда аккумуляции материала в финальные комплексы. Автохтонные аккумулятивные комплексы. Элювиаты и бассейновые осадки. Аллохтонные аккумулятивные комплексы. Типы транзиттеров для осадочных комплексов. Водный, ледниковый, воздушный, флюидный перенос и образующиеся генетические типы пород. Индустриальные способы получения и транспорта материала.

### **Аллювиальные системы**

Общая характеристика аллювиальных образований. Типы речных долин. Физические характеристики рек и их эволюционные изменения. Равновесия и обратные связи в речных системах. Дренажные системы. Профиль равновесия реки и определяющие его факторы. Морфология речных долин. Прямые, меандрирующие, ветвящиеся и сетчатые (анастомозные) системы. Природа транспорта и отложения аллювия. Русловые бары и другие каналные образования. Паводковая равнина и ее элементы. Береговые валы, пойменные болота, притеррасные речки. Авульсия и долинные конуса. Типы аллювиальных дельт и эстуариев.

### **Аллювиальное осадконакопление**

Контролирующие факторы состава и облика аллювиальных построек. Донные формы. Пойменные формы. Дельтовые формы. Водовороты и зоны тени. Водопады и пороги. Речные террасы. Фации аллювия и фации породных ассоциаций. Породные

аллювиальные фации Майелла. Российская и американская классификации кластитов. Облик и природа фаций Майелла. Архитектурные элементы флювиальных отложений. Двух и многоуровневые каналы аллювиальной аккумуляции.

### **Террасы, динамические фации аллювия и развитие аллювиальных комплексов семиаридных областей**

Долинные террасы, их морфология, условия образования и возрастные соотношения террасового аллювия. Динамические фации (фазы) аллювия и их климатический и тектонический контроль. Состав и структура инстративных, базальных, констративных и перстративных аллювиальных комплексов. Минерагеническая специализация динамических фаций аллювия. Понятие цикловых террас и его ограничения. Многоэтажный аллювий. Латеральные фации террасового аллювия. Геометрия аллювиальных систем семиаридных областей. Надпоточная эрозия и ее структурные последствия. Латеральная интерпретация динамических фаз аллювия семиаридных областей.

### **Склоновые образования и их корреляции с аллювиальными комплексами**

Типы склоновых (коллювиальных) образования и контролирующие факторы их образования. Автохтонные склоновые комплексы. Коллювий обрушения. Дерупций и дисперсий. Вторичные лавинные осыпи и обвалы. Коллювий оползания. Оползневые и криповые склоны (деляпсий, солифлюксий и десерпций). Отложения плоскостного смыва (делювий). Скорости смыва и накопления, контролирующие факторы.

### **Ледниковые и водноледниковые образования**

Типы ледников. Питание покровных и горных ледников. Движущиеся морены. Отложенные морены. Морфология основных морен. Состав и строение морен. Трехмерная структура основных и конечных морен. Деформации моренных комплексов. Друмлинны, озы, камы, абляционные морены. Типы конечных морен. Камовые террасы. Флювиогляциальные отложения. Зандровые равнины. Озерно-ледниковые образования. Гляциально-морские отложения.

### **Эоловые отложения.**

Эоловые формы рельефа. Пороговые и конечные скорости выпадения эоловых частиц. Транспорт песка. Эрозионные ветровые формы. Аккумулятивные эоловые формы. Образование песчаных дюн и их общая классификация. Дюны песчаных пустынь. Состав и структура дюнных отложений. Береговые дюны. Лессовые отложения. Ледниковые и не ледниковые лессы. Лессово-почвенные климатические записи и лессовая стратиграфия. Климатические цикличность и ритмичность по данным лессовой стратиграфии.

### **Морские отложения**

Паралические обстановки морского осадконакопления. Береговая равнина, лагуны, приливные заливы, пляжные осадки и береговые дюны, подводные речные дельты и эстуарии. Бассейновые отложения открытых шельфов и внутренних морей. Осадки континентальных склонов и подводных каньонов. Глубоководные осадочные и элювиальные комплексы.

### **Озерные, болотные, вулканические и смешанные генетические типы**

#### **Геодинамика Земли в четвертичное время**

Рельеф Земли как отражение ее геодинамики. Характеристическая кривая рельефа Земли. Распределение вулканизма на Земле. Тепловой поток Земли. Гравитационное поле Земли. Распределение сейсмичности. Интерпретационные модели. Тектоника плит и основные типы плитных взаимодействий. Литосферное растяжение и образующиеся постройки и вещественные комплексы. Литосферное сжатие и соответствующие структуры и отложения. Литосферное сдвигание и образующиеся постройки и вещественные комплексы.

### **Государственная геологическая карта четвертичных образований**

Состав, содержание и требование к оформлению КЧО. Типы карт четвертичных образований. Информационное содержание КЧО. Породные комплексы (стратоны),

магматические комплексы, техногенные породы, коры выветривания, дочетвертичные образования. Уточняющая информация. Сопровождающая информация. Принципы стратиграфического расчленения четвертичного чехла. Возрастная идентификация четвертичных отложений. Условные обозначения к КЧО. Геологические разрезы четвертичных образований. Схема корреляции четвертичных образований. Схема соотношений четвертичных образований. Выявление и показ полезных ископаемых четвертичных комплексов.

### **Создание карт четвертичных образований**

Полевое изучение четвертичных отложений и документация исследований. Подготовка моделей рельефа для карт четвертичных образований. Полевое картирование четвертичных стратонов. Оформление карт четвертичных образований. а. Правила индексации стратонов, дополнительной и уточняющей информации. Обозначение генетических типов и фаций. Обязательные информационные материалы КЧО. Макет издательского листа КЧО.

### **Региональная геология России**

Четвертичные образования Восточно-Европейской равнины. Четвертичные образования Урала. Четвертичные образования Западной Сибири. Четвертичные образования Восточной Сибири и Прибайкалья. Четвертичные образования Дальнего Востока.

### **Содержание практических (лабораторных занятий).**

Практические занятия посвящаются овладению методиками создания четвертичных карт, разрезов, схем сопоставления, стратиграфических колонок, корреляции хроностратиграфических шкал, дешифрирования рельефа и пр.:

1. Составление классификационного списка генетических типов континентальных образований
2. Составление модели речной долины, включая схематичную карту четвертичных образований, валидные разрез и условные обозначения
3. Составление схемы корреляции хроностратиграфических шкал крупных регионов России, Альпийской и равнинной Европы, Северной Америки.
4. Составление карты четвертичных образований масштаба 1:100 000 на реальной топооснове равнинных и горных районов России, включающей все элементы издательского листа Государственной геологической карты четвертичных образований.

### **Рекомендуемые образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины «Геология четвертичных образований» используются различные образовательные технологии. Аудиторные занятия (28 часов) проводятся в виде лекций с использованием мультимедийного проектора. Лекции представляют собой развернутые презентации, в которых наиболее важный материал помимо графического показа, дублируется и в вербальной, и в текстовой форме. На лекциях практикуется проведение коротких тестов и групповое обсуждение практических работ. По итогам обучения проводится экзамен в форме теста.

## **7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

### **7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

1. Нарисуйте макет рельефа, в котором водораздельная поверхность относится по магнитной датировке к эпизоду Олдувай, основание высокой террасы – к границе хронов Матуяма и Брюнес, в нижней террасе найдены кремневые наконечники для

- стрел. Проставьте четвертично-геологические индексы для всех элементов рельефа (т.е. генетический тип + возраст)
- В непрерывном разрезе лессовые образования мощностью 14 м перекрывают несортированные кластиты в суглинистом матриксе, мощностью более 18 м, а сами перекрыты косослоистыми песками с торфяными линзами и скоплениями кремневых отщепов, мощностью 4.5 м. Завершается разрез суглинистыми почвами до 0.5 м мощностью. Нарисуйте этот разрез, и дайте его геологическую интерпретацию в виде четвертично-геологических индексов отложений и их вероятных МИС.
  - В долине реки наблюдается комплекс из трех эрозионно-аккумулятивных приклоненных террас, одна из которых сложена ламинарными песками и имеет в основании казанцевский возраст, другая – преимущественно глинистая, имеющая тазовский возраст. У еще одной террасы возраст остается под вопросом, но выяснено, что в ее разрезе широко распространена дюнные осадочные структура. Нарисуйте разрез террасового комплекса и обозначьте четвертично-геологические индексы отложений.
  - В долине реки распространены три террасы, одна из которых преимущественно песчаная, другая – преимущественно галечниковая, и еще одна – суглинистая. В песчаной террасе найдены обоюдоострые каменные рубила, в галечниковой – фрагменты костяных статуэток, а в суглинистой – железная подкова. Нарисуйте предположительный разрез долины с указанием возраста террас

## **7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

### *Примерный перечень вопросов при промежуточной аттестации:*

- «Четвертичная геология» - История концепции. Возрастной диапазон четвертичных образований. Особенности распространения на континентах и в морских бассейнах.
- Ледниковые образования. Условия отложения материала из ледника. Типы отложенных морен. Основные ледниковые горизонты Центральной России и Западной России. Изображение ледниковых образований на картах (цвета и индексы)
- Основы стратиграфии четвертичной системы. Палеомагнитные основания стратиграфического расчленения четвертичной системы. Шкала Кокса. Абсолютные возраста главных четвертичных подразделений.
- Событийные рамки четвертичного периода. Климатические события четвертичного времени и методы их изучения. Морские изотопные стадии (MIS), причины природного фракционирования изотопов кислорода, технология их выявления, анализ распределения МИС в последние 3.5 млн. лет. Ледниковая хронология, нумерация и возраст МИС главных четвертичных рубежей.
- Лессы и их стратиграфическое значение. Состав, макро- и микроструктура лессов. Происхождение, связь с климатом, строение, области распространения.
- Морфология и типы речных террас, строение и классификация террасового аллювия.
- Генетические типы континентальных отложений и обстановки их образования. Пространственные взаимоотношения отложений разных генетических типов. Породный состав и пространственная архитектура отложений разных генетических типов.
- История гоминид и их материальных культур. Вероятные прямые предки современного человека и параллельные группы гоминид. Взаимосвязь развития гоминид с климатом.

9. Теплые (в том числе межледниковые) горизонты Восточно-Европейской равнины, Урала и Западной Сибири. Номенклатура, породный состав, границы распространения.
10. Типы четвертичных карт. Основные элементы Государственной геологической карты четвертичных образований. Основная и дополнительная информация, изображаемая на издательском листе КЧО.
11. Четвертичные отложения Западной Сибири. Зональность, пространственное распределение, климатические события четвертичного времени на территории Западной Сибири, плейстоценовые горизонты четвертичных образований ЗС..
12. Проллювиальные конусы выноса, речные наземные дельты и подводные дельты. Строение, морфология, механизмы образования, изображение на КЧО.
13. Принципы составления схемы корреляции и схемы соотношений четвертичных образований. Пример схемы корреляции и схемы соотношений для территории Центральной России.
14. Эоловые отложения. Главные разновидности. Механизмы образования эоловых отложений, способы ветрового переноса материала, рябь, дюны и их главные разновидности. Лессовые комплексы, их разновидности и их связь с климатическими событиями и морфологией регионов распространения. Цветовые и символные обозначения эоловых образований на четвертичных картах.
15. Тектоническая характеристика Четвертичного периода. Глобальный рельеф Земли, пассивные и активные зоны, связь рельефа, вулканизма, сейсмичности с геодинамической зональностью. Тектоника, связанная с накоплением и таянием ледников.
16. Морфология речных долин. Прямые, меандрирующие, ветвящиеся и сетчатые (анастомозные) долины. Развитие меандров, меандровая эрозия и аккумуляция. Климатический контроль развития речной долины.
17. Холодные (в том числе ледниковые) горизонты Восточно-Европейской равнины, Урала и Западной Сибири. Номенклатура, породный состав, границы распространения.
18. Аллювиальное осадкообразование. Морфология речных долин и механизмы образования аллювиальных отложений. Русловой аллювий, аллювий прирусловых валов, пойменной равнины, пойменных болот и озер, авульсионных конусов, притеррасных «речек», речных дельт и эстуариев.
19. Мегафауна четвертичного времени и причины ее исчезновения.
20. Четвертичные отложения, сформированные за счет флюидного переноса. Генетические типы, механизмы образования и способы отображения на КЧО.
21. Четвертичные образования Восточно-Европейской равнины. Площадное и вертикальное распределение генетических типов. Схема стратиграфии Центральных районов и Прикаспийского – черноморского регионов.
22. Флювиогляциальные отложения. Условия и механизмы образования, пространственная локализация, формы рельефа, состав и структура отложений. Временные интервалы формирования в неоплейстоцене. Соответствие с МИС. Изображение флювиогляциальных образований на КЧО.

### **Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.**

Для получения зачета по курсу «Геология четвертичных отложений» студент должен *знать*: схемы генетической классификации четвертичных образований, международную, общую и локальные хроностратиграфические шкалы основных регионов России, Европы, Северной Америки, принципы и

методы установления абсолютного и относительного возраста четвертичных образований, теоретические основы внутрорегиональных и межрегиональных корреляций четвертичных отложений. **Уметь:** сознательно подходить к решению четвертично-геологических задач, проводить полные комплексы исследования опорных обнажений всех генетических типов четвертичных образований, проводить опробование отложений под конкретные виды анализов, моделировать процессы четвертичного осадконакопления, проводить первичную обработку полевых и лабораторных анализов, составлять геологические карты четвертичных отложений и сопровождающие их материалы, как на бумажных носителях, так и в пакетах ГИС. **Владеть:** навыками исследований четвертичных отложений в основных структурно-геоморфологических провинциях, методами стратиграфической и генетической корреляции четвертичных отложений, составлением линейных (профильных) моделей четвертичных образований и площадных четвертично-геологических карт, программным обеспечением четвертично-геологических исследований, методами составления отчетов по проведенным исследованиям.

## **8. Ресурсное обеспечение:**

### **А) Перечень основной и дополнительной литературы.**

#### **а) основная литература:**

1. Макарова Н.В., Основы четвертичной геологии. М., 1993.

#### **б) дополнительная:**

Алексеев М.Н., Чистяков А.А., Щербаков Ф.А. Четвертичная геология материковых окраин. М., Недра, 1986.

Лазуков Г.И. Плейстоцен территории СССР. Восточно-Европейская равнина. М., МГУ, 1980.

Марков К.К. Плейстоцен. М., Наука, 1969.

Москвитин А.И. Стратиграфия плейстоцена Центральной и Западной Европы. // Тр. ГИН АН СССР, вып. 193, 1970.

Мурдмаа И.О. Фации океанов. М., Наука, 1987.

Стратиграфия СССР. Четвертичная система. М., Недра, 1982

Свиточ А.А. Палеогеография плейстоцена. М., МГУ, 1987.

Чистяков А.А. Горный аллювий. М., Недра, 1978.

Инструкция по составлению Государственной геологической карты масштаба 1:200 000 СПб., Недра, 1994.

**Б) Перечень лицензионного программного обеспечения** пакеты программ Statistica; Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint (при необходимости)

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**  
Отечественные и зарубежные интернет-ресурсы по всем направлениям четвертичной геологии

**Г) программное обеспечение и Интернет-ресурсы** (лицензионное программное обеспечение не требуется):

**Д) Материально-технического обеспечение:**

- 1) компьютер
- 2) экран
- 3) белая аудиторная доска для работы с фломастером или мультимедийная доска
- 4) набор фломастеров для доски и средство для удаления рисунков

**9. Язык преподавания – русский.**

**10. Преподаватели –** А.Ю.Казанский, Никитин М.Ю.

**11 Авторы программы -** А.Ю.Казанский, 

Арк.В.Тевелев
---------------