

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 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методика инженерно-геологических исследований**

Автор-составитель: Самарин Е.Н.

**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, магистратуры, реализуемых 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** курса «Методика инженерно-геологических исследований» является освоение методических приемов проведения комплексных инженерно-геологических исследований для выработки у студентов умений и навыков, позволяющих правильно наметить и обосновать состав и объемы инженерно-геологических исследований, необходимых при решении практических и теоретических задач, возникающих при:

- ✓ проектировании, строительстве, эксплуатации, реконструкции и ликвидации объектов промышленного и гражданского назначения;
- ✓ рациональном использовании и защите территорий от опасных геологических и инженерно-геологических процессов в районах распространения талых, немерзлых и многолетнемерзлых пород.

**1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО** – вариативная часть, общепрофессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины по выбору, курс – IV, семестр – 7.

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

освоение дисциплин «Общая геология», «Историческая геология», «Структурная геология и геокартинг», «Грунтоведение», «Инженерная и экологическая геодинамика», «Основы гидрогеологии», «Общая геокриология».

Дисциплина желательна в качестве предшествующей для научно-исследовательской работы, выполнения выпускных квалификационных работ и обучения в магистратуре.

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

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

ОПК-3.Б Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности в соответствии с профилем подготовки (формируется частично);

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

ОПК-7.Б. Способность использовать отраслевые нормативные и правовые документы в своей профессиональной деятельности.

ПК-1.Б. Способность самостоятельно осуществлять сбор геологической информации, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых/лабораторных исследований (в соответствии с профилем подготовки).

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

ПК-3.Б. Способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в получении и интерпретации информации (в соответствии с профилем подготовки).

ПК-5.Б. Способность применять на практике методы сбора, обработки, анализа и обобщения геологической информации.

ПК-6.Б. Способность проводить геологические наблюдения и выполнять их документацию на объекте изучения; осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания.

ПК-7.Б. Готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки при решении производственных задач (в соответствии с профилем подготовки).

ПК-11.Б. Способность пользоваться нормативными документами, определяющими качество проведения полевых, лабораторных, вычислительных и интерпретационных работ (по профилю подготовки)

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

**Знать:** основные методические принципы проведения комплексных инженерно-геологических исследований, а также основные нормативно-методические документы, и правильно применять их при организации комплексных исследований.

**Уметь:** экономически выгодно организовывать комплексные инженерно-геологические исследования для обеспечения технической и экологической безопасности проектирования, строительства и эксплуатации технических объектов.

**Владеть:** методами изучения инженерно-геологических условий территорий; организации инженерной защиты территорий и при выполнении экологического сопровождения строительства проектирования, эксплуатации и ликвидации промышленных объектов.

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

**5. Объем дисциплины (модуля)** составляет **4 з.е.**, в том числе **56** академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**28** часов – занятия лекционного типа, **28** часов – практические занятия), **88** академических часов отведено на самостоятельную работу обучающихся, в том числе **10** часов на мероприятия промежуточной аттестации. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

**Краткое содержание дисциплины (аннотация):**

Курс «Методика инженерно-геологических исследований» состоит из 8-ми основных разделов.

Первые два раздела являются вводными. В них рассматриваются цели и задачи курса, дается понятие о комплексности и стадийности инженерных изысканий для строительства, включая изыскания грунтовых строительных материалов и источников водоснабжения на базе подземных вод, нормативных документах, задачах мониторинга геологической среды, основных положениях инженерной защиты территорий и объектов.

Третий раздел посвящен нормативным документам, регламентирующим инженерные изыскания для строительства, включая федеральные законы, постановления правительства и местных органов исполнительной власти, своды правил, территориальные и ведомственные строительные нормы, ГОСТы, методические рекомендации по видам строительства и т.д.

В четвертом, пятом, шестом, седьмом и восьмом разделах разбираются цели и задачи инженерно-геологических исследований для разных видов строительства, а также методы и методика изучения и прогноза неблагоприятных явлений, возникающих при возведении и эксплуатации сооружений различного назначения.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),  Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе	Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы	

		Лекции	Практические занятия	Всего	
Раздел 1. Теоретико-методологические основы инженерно-геологических исследований.		2	2	4	
Раздел 2. Основные положения организации и проведения инженерно-геологических исследований.		2	2	4	
Раздел 3. Правовые и нормативно-методические документы, регламентирующие проведение комплексных инженерных исследований.		4	4	8	Выполнение практической работы*, 25 часов
Раздел 4. Комплексные инженерно-геологические исследования для градостроительства и промышленного строительства.		4	4	8	Подготовка к докладу, 28 часов
Раздел 5. Инженерно-геологические исследования для гидротехнического строительства.		4	4	8	
Раздел 6. Инженерно-геологические исследования для проектирования подземных сооружений.		4	4	8	Выполнение практической работы, 25 часов
Раздел 7. Инженерно-геологические исследования при разработке месторождений полезных ископаемых		4	4	8	
Раздел 8. Инженерно-геологические исследования для строительства транспортных и линейных сооружений		4	4	8	
Промежуточная аттестация – экзамен					10
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>112</b>	<b>88</b>

\*Текущий контроль успеваемости (тестовые опросы) проводится в рамках практических занятий.

### Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Теоретико-методологические основы инженерно-геологических исследований.

Объект и предмет методики, основные понятия и терминология. Цели и задачи инженерно-геологических исследований, примеры положительного и негативного опыта строительства и эксплуатации инженерных сооружений различного назначения. Роль и значение инженерно-геологического фактора в крупнейших катастрофах 20-того века. Экологические последствия от реализации инженерно-технических проектов, связанных с гидротехническим строительством, горнодобывающими предприятиями, городским строительством.

Методические основы инженерно-геологических исследований – принцип: Цели; Оптимума; Оправданности (разумного риска); Скоординированности и согласовываемости действий инженера-геолога, проектировщика и строителя. Изменчивость инженерно-геологических условий, факторы её определяющие и влияние на планирование, проведение и анализ результатов инженерно-геологических исследований.

## Раздел 2 Основные положения организации и проведения инженерно-геологических исследований.

2.1. Структура, содержание научного метода инженерно-геологических исследований; основные понятия, термины. Комплекс используемых при инженерно-геологических исследованиях методов. Основные факторы, определяющие рациональный и достаточный комплекс методов – цель исследований, геологическое строение; гидрогеологические, мерзлотные, геодинамические, геоморфологические и климатические условия. Временные особенности получения информации - сезонность, периодичность, сингулярность, перманентность.

2.2. Основные методические положения комплексных исследований для различных видов освоения территорий. Стадийность, инженерно-геологических исследований как отражение системного подхода. Региональные, локальные, элементарные природно-технические системы. Сфера воздействия, её структура, модели геологической среды, расчетная схема. Мониторинг геологической среды, цели и основные задачи на разных этапах инженерно-геологических исследований. Оценка геологического риска как специальный вид проектно-изыскательской деятельности, направленной на обеспечение безопасности населения, объектов хозяйства и окружающей природной среды в пределах территорий подверженных воздействиям опасных геологических и инженерно-геологических процессов.

## Раздел 3. Правовые и нормативно-методические документы, регламентирующие проведение комплексных инженерных исследований.

Система правовых актов и нормативных документов, определяющих проведение инженерных изысканий в строительстве (Федеральные законы, Постановления Правительства, Своды правил, Национальные стандарты, Ведомственные и территориальные строительные нормы, стандарты предприятий, специальные технические условия). Современные этапы ведения проектно-изыскательской деятельности – территориальное планирование, проект, строительство, эксплуатация и ликвидация инженерного сооружения. Основные задачи комплексных исследований на каждой стадии.

## Раздел 4. Комплексные инженерно-геологические исследования для градостроительного строительства.

Задачи, виды, объемы и методы комплексных инженерно-геологических исследований при создании новых и реконструкции существующих городов и промобъектов, включая использование подземного пространства. Этапность инженерно-геологических исследований на территории городов согласно «Инструкции о составе, порядке разработки, согласования и утверждения градостроительной документации». Методика инженерно-геологического районирования территорий при планировании городов: главные факторы и признаки для оценки пригодности и устойчивости территории. Задачи и содержание инженерно-геологических исследований для проектов планировки и застройки территории. Влияние техногенных факторов на состояние геологической среды территории города и промузла – способы и методика их оценки. Особенности проведения инженерно-геологических исследований при рекультивации, санации площадей промышленных предприятий на территории города. Генеральные схемы инженерной защиты как градообразующий фактор; их инженерно-геологическое обоснование; детальность и виды работ.

## Раздел 5. Инженерно-геологические исследования для гидротехнического строительства.

5.1. Особенности взаимодействия различных гидротехнических сооружений (плотин, ГЭС, ГАЭС, деривационных водоводов, водохранилищ, каналов портов и берегозащитных) с геологической средой и ее главными компонентами в разных регионах. Инженерно-геологические проблемы в связи с гидротехническими сооружениями.

5.2. Изыскания в районах гидроузлов. Инженерно-геологические исследования на участках расположения зданий ГЭС, шлюзов, трасс деривации и напорных

трубопроводов. Задачи, виды, объемы и методы инженерно-геологических исследований для указанных сооружений. Обоснование выбора размещения сооружений и детальные исследования на конкретных участках.

5.3. Инженерно-геологические исследования для гидроаккумулирующей электростанции на примере Загорской ГАЭС.

5.4. Инженерно-геологические исследования в районах водохранилищ. Виды и закономерности развития инженерно-геологических, геокриологических и гидрогеологических явлений на берегах водохранилищ в равнинных, платформенных и горноскладчатых областях. Подтопление территории и сооружений при подпоре подземных вод в зависимости от геологического строения берегов и уровневого режима водохранилища.

5.5. Инженерно-геологические исследования трасс каналов разного назначения.

5.6. Инженерно-геологические исследования для морских и речных портов и берегоукрепительных сооружений.

Раздел 6. Инженерно-геологические исследования для проектирования подземных сооружений.

Типы подземных сооружений. Задачи, виды, объемы и методы комплексных инженерно-геологических исследований при ведении проектно-изыскательских работ для подземных сооружений. Инженерно-геологические исследования явлений, вызванных: а) изменениями естественного напряженного состояния пород при создании подземной выемки - горное давление, вывалы, выпор пород, горные удары; б) изменениями режима подземных вод и водоотливом - прорывы вод и плывунов, суффозия, провальные явления и др.; в) обрушением кровли подземных выемок - сдвигание пород с образованием мульд проседания; г) совместным действием вышеназванных факторов.

Раздел 7. Инженерно-геологические исследования при разработке месторождений полезных ископаемых.

Задачи и требования, предъявляемые к инженерно-геологическому обоснованию на всех стадиях разработки месторождений твердых полезных ископаемых открытым и подземным способами. Инженерно-геологические наблюдения и опробование на стадиях предварительной и детальных разведок, их содержание и методы. Инженерно-геологические изыскания для проекта реконструкции существующего и строительства нового ГОКа, включающего промобъекты, территории для сухо- и гидроотвалов, поселки (города), дороги, а также сооружения инженерной защиты от опасных геологических процессов, особенно активизированных техногенными факторами. Инженерно-геологические проблемы в связи с разработкой и рекультивацией отработанных площадей месторождений.

Раздел 8. Инженерно-геологические исследования для строительства транспортных и линейных сооружений.

Требования к инженерно-геологическому обоснованию выбора трассы транспортных сооружений на принятом направлении в зависимости от стадии проектирования для авто- и железных дорог, трубопроводов разного назначения и линий электропередач в районах с природными условиями разной сложности. Методика проведения наблюдений за состоянием и деформациями земляного полотна дорог и трубопроводов при их эксплуатации. Обоснование и осуществление дополнительных инженерных защитных мер по обеспечению экологической безопасности и непрерывности движения и эксплуатации транспортных магистралей.

### **Содержание практических занятий.**

Практические занятия предполагают постановку докладов студентов по разным проблемам инженерной геологии. Для подготовки доклада студенты знакомятся с актуальной литературой по выбранной теме, учатся конспектировать ее и в кратком 10-20 минутном докладе формулировать главные положения и отвечать на вопросы.

В качестве самостоятельной работы студенты выполняют практические задания, связанные с построением инженерно-геологических разрезов, анализом предварительных

материалов инженерно-геологических изысканий по выбранному объекту и написанием программы детальных инженерно-геологических изысканий на стадии разработки проекта для здания гражданского строительства и для мостового перехода.

### **Рекомендуемые образовательные технологии**

Мультимедиа-презентации лекционного материала. Формы текущего и промежуточного контроля: оценка самостоятельной практической работы по предлагаемым темам, доклады на занятиях (или рефераты), экзамен по курсу.

## **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.**

#### *Примерный перечень тем для докладов:*

1. Современное состояние и перспективы развития инженерно-геологических исследований в России.
2. Проблемы строительства и деформации сооружений из-за недостаточного изучения инженерно-геологических условий территорий.
3. Влияние трещиноватости массивов горных пород на изменение их физико-механических и фильтрационных свойств.
4. Напряженно-деформированное состояние верхних зон литосферы и его значение для шахтных разработок, строительства подземных сооружений и устойчивости высоких склонов и бортов карьеров в различных структурно-тектонических условиях (доклады по регионам и объектам).
5. Нормативно-методическая база инженерно-геологических изысканий в России.
6. Инженерно-геологическая характеристика процессов и пород зон выветривания в осадочных породах морского генезиса в разных климатических областях.
7. Инженерно-геологическая характеристика выветрелых магматических и метаморфических пород.
8. Методика инженерно-геологических исследований в сейсмических районах.
9. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития склоновых процессов.
10. Методика инженерно-геологических исследований на подрабатываемых территориях.
11. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития карстовых и связанных с ними суффозионных процессов.
12. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития процессов переработки берегов рек, озер, морей и водохранилищ.
13. Методика инженерно-геологических исследований в районах развития селей.
14. Методика инженерно-геологических исследований в районах распространения специфических грунтов (по видам грунтов).
15. Изучение деформаций пород при подземной разработке полезных ископаемых.
16. Закономерности образования мульды проседания при шахтной разработке полезных ископаемых и откачке подземных вод.
17. Общие вопросы инженерно-геологических исследований при разведке месторождений полезных ископаемых.
18. Методика изучения тектонических структур и трещиноватости пород для инженерно-геологической оценки трасс тоннелей.
19. Инженерно-геологические модели массивов горных пород.
20. Методика прогноза инженерно-геологических явлений.
21. Инженерно-геологические явления на территории крупных городов, методика их изучения и инженерная защита.

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

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

1. Методика комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований: объект и предмет, основные цели и задачи.
2. Основные методические принципы проведения комплексных исследований: цели, оптимума, оправданности (разумного риска), скоординированности и согласованности действий гидрогеолога, инженера-геолога, геокриолога, проектировщика и строителя.
3. Нормативные документы, регламентирующие проведение комплексных гидрогеологических, инженерно-геологических и геокриологических исследований.
4. Методы учёта изменчивости инженерно-геологических условий при проведении комплексных исследований. Прогноз и оценка экзогенных геологических и инженерно-геологических процессов.
5. Основные положения методики инженерно-геологических исследований.
6. Цели, задачи, стадийность, состав работ выполняемых при производстве инженерных изысканий для строительства.
7. Состав и содержание технического задания и программы, регламентирующих выполнение работ при проведении инженерных изысканий для строительства.
8. Состав и содержание, особенности проведения инженерно-геологических изысканий в районах распространения специфических грунтов: просадочных, набухающих, органно-минеральных, органических, засоленных, элювиальных и техногенных.
9. Состав и содержание, особенности проведения инженерно-геологических изысканий в районах распространения опасных геологических процессов: карстовых и суффозионных, склоновых, селей, переработки берегов, на подтопленных территориях, на подрабатываемых территориях, в сейсмоопасных районах, в шельфовой зоне.
10. Инженерно-геологические исследования для обоснования генерального плана развития города.
11. Методика, задачи и детальность комплексных изысканий для градостроительства.
12. Методика инженерных изысканий для проектирования промышленных и гражданских зданий и сооружений; для обоснования вскрытия котлованов под фундаменты сооружений. Задачи и содержание исследований.
13. Состав и содержание инженерно-геологических изысканий при проектировании инженерной защиты территорий от опасных геологических процессов.
14. Виды сооружений и мероприятия для предотвращения опасных геологических процессов.
15. Мониторинг геологической среды: основные задачи и методы проведения.
16. Инженерно-геологические изыскания для строительства плотин и ГАЭС: задачи исследований на разных стадиях проектирования.
17. Комплексные исследования в районах создания водохранилищ: методы прогноза возникновения негативных инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических явлений, основные методы инженерной защиты.
18. Инженерно-геологические исследования для проектирования трасс каналов различного назначения: стадийность, задачи, содержание и методы изысканий.
19. Инженерно-геологические изыскания для строительства подземных сооружений: задачи, виды и методы исследований на разных стадиях проектирования и эксплуатации.
20. Инженерно-геологические изыскания при подземном способе разработки полезных ископаемых: стадийность, задачи, содержание и методы.
21. Инженерно-геологические изыскания при открытом способе разработки полезных ископаемых: стадийность, задачи, содержание и методы.
22. Состав работ и содержание технического отчета при проведении изысканий грунтовых строительных материалов.
23. Инженерно-геологические изыскания для авто- и железнодорожного строительства.
24. Инженерно-геологические изыскания для проектирования мостовых переходов.

25. Инженерно-геологические изыскания для проектирования трасс магистральных трубопроводов и ЛЭП: стадийность, задачи, содержание и методы.

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

<b>Результаты обучения</b>	<b>«Неудовлетворительно»</b>	<b>«Удовлетворительно»</b>	<b>«Хорошо»</b>	<b>«Отлично»</b>
<b>Знания:</b> основные методические принципы проведения комплексных инженерно-геологических исследований, основные нормативно-методические документы.	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
<b>Умения:</b> организовывать комплексные инженерно-геологические исследования.	Умения отсутствуют	В целом успешное умение, но не систематическое, допускает неточности непринципиального характера	В целом успешное умение, но содержащее отдельные пробелы	Успешное умение организовывать комплексные инженерно-геологические исследования
<b>Владение:</b> методами изучения инженерно-геологических условий (ИГУ) территорий при проектировании.	Не владеет методами изучения ИГУ территорий при проектировании	Фрагментарное владение методами изучения ИГУ территорий при проектировании	В целом владеет методами изучения ИГУ территорий при проектировании	Владение в полной мере методами изучения ИГУ территорий при проектировании

**8. Ресурсное обеспечение:**

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

**Основная литература:**

1. Биянов Г.Ф. Плотины на вечной мерзлоте. М.: Энергия, 1975. 183 с.
2. Бондарик Г.К., Ярг Л.А. Инженерно-геологические изыскания. М.: КДУ, 2007. 424 с.
3. Золотарев Г.С. Методика инженерно-геологических исследований. М.: МГУ, 1990. 382 с.
4. Иванов И.П. Инженерно-геологические исследования в горном деле. Л.: Недра, 1987. 249 с.
5. Инженерная защита территорий и объектов от опасных геологических процессов/ Под ред. Г.С. Золотарева. М.: «Геоинформмарк», 1994. Вып.5.
6. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых. Л.: Недра, 1986.
7. Ломтадзе В.Д. Специальная инженерная геология. Л.: Недра, 1978. 478 с.
8. Полтев Н.Ф., Гарагуля Л.С. Об инженерно-геологических исследованиях при строительстве линейных сооружений на переходах через крупные реки в области вечной мерзлоты/ Мерзлотные исследования. Вып. XI. М.: Изд-во МГУ, 1971.

**Дополнительная литература:**

1. Закон Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
2. Закон Российской Федерации от 20.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

**Б) Перечень лицензионного программного обеспечения:**

пакеты программ Microsoft Office Word, Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint, GeoOffice Solver.

**В) Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

1. Большая энциклопедия нефти и газа – [www.ngpedia.ru](http://www.ngpedia.ru).
2. КнигаФонд – [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru);
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) – [elibrary.ru](http://elibrary.ru);
4. Университетская библиотека онлайн (ЭБС) – [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);
5. Электронная библиотека учебников – [studentam.net](http://studentam.net);
6. Электронная библиотека учебников – [twirpx.com](http://twirpx.com).
7. Электронно-библиотечная система (ЭБС ZNANIUM – [www.znanium.com](http://www.znanium.com));
8. Электронно-библиотечная система (ЭБС) “Консультант студента” [dlib.eastview.com](http://dlib.eastview.com)

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

**Д) Материально-техническое обеспечение:** - При чтении лекций применяются современные презентационные технологии. При выполнении практических работ студенты обеспечиваются методическими пособиями, при подготовке к докладам - необходимой научно-технической литературой.

9. **Язык преподавания** – русский.

10. **Преподаватель** – Самарин Е.Н.

11. **Автор программы:** - проф. Е.Н. Самарин