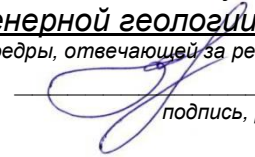


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины
 Зинюков Ю.М.
подпись, расшифровка подписи
14.05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Методы гидрогеологических исследований
и картографирование

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 «Геология»
2. Профиль подготовки: Геологические изыскания
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
6. Составители программы: Устименко Юрий Алексеевич, старший преподаватель
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол №7 от 17.04.2025 г.
8. Учебный год: 2027-2028 Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение студентами теоретических знаний по методике ведения гидрогеологических исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить методику гидрогеологических съемочных и разведочных работ;
- рассмотреть специфические процессы, возникающие при эксплуатации подземных вод;
- показать современные возможности в области изучения гидрогеологических условий и картографирования.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Блок Б1, дисциплина вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений. Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам: бакалавры должны обладать знаниями базовых дисциплин и дисциплин гидрогеологического цикла («Гидрогеология», «Гидрогеохимия»). Дисциплина предшествует таким дисциплинам гидрогеологического цикла как «Динамика подземных вод», «Поиски и разведка подземных вод».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-7	Способен оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия для различных видов хозяйственной деятельности, планировать и организовывать гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	ПК 7.1.	Владеет методами полевых и камеральных гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, методами лабораторных испытаний грунтов и химических анализов подземных вод	<u>Знать:</u> методику геолого-съемочных гидрогеологических работ <u>Уметь:</u> планировать полевые и лабораторные гидрогеологические исследования <u>Владеть:</u> методами анализа и обработки данных полевых маршрутных, буровых, опытных работ и лабораторных гидрохимических исследований
		ПК-7.2	Осуществляет гидрогеологическое картографирование, осуществляет построение разномасштабных карт и разрезов, готовит производственные отчеты по поискам и разведке подземных вод, по мониторингу подземных вод	<u>Знать:</u> принципы построения гидрогеологических карт <u>Уметь:</u> картографировать гидрогеологические условия (строить карты, разрезы), осуществлять написание аналитических отчетов <u>Владеть:</u> методами анализа и обработки гидрогеологических данных, методикой построения специальных гидрогеологических карт, опытом профессиональной подготовки отчетов по поискам и разведке, по мониторингу подземных вод

		ПК-7.4	Составляет программы гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	<u>Знать:</u> принципы составления проектной документации <u>Уметь:</u> определять объемы и продолжительность отдельных видов исследований <u>Владеть:</u> методами проектирования горных выработок и опытных работ
ПК-8	Способен проводить гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты при поисках и разведке подземных вод, при оценке инженерно-геологических условий и устойчивости инженерных сооружений, при эксплуатации месторождений полезных ископаемых	ПК-8.1	Проводит расчеты гидрогеологических параметров, разрабатывает рекомендации по оптимизации контроля и условиям эксплуатации подземных вод	<u>Знать:</u> расчетные гидрогеологические параметры при эксплуатации подземных вод <u>Уметь:</u> определять расчетные гидрогеологические параметры <u>Владеть:</u> основами методики мониторинга подземных вод

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4/144

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 5
Аудиторные занятия		50	50
в том числе:	лекции	16	16
	практические		
	лабораторные	34	34
Самостоятельная работа		58	58
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)		36	36
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Методология гидрогеологических исследований	История и методология исследований в гидрогеологии	-
1.2	Методика региональных гидрогеологических исследований	Состав полевых, лабораторных и камеральных гидрогеологических исследований	-
1.3	Основы методики	Стадийность и состав гидрогеологических	-

	поисково-разведочных работ на подземные воды	поисково-разведочных работ	
2. Лабораторные занятия			
2.1	Методология гидрогеологических исследований	1. Гидродинамический анализ карты гидроизопьез 2. Расчет одиночной гидрогеологической скважины 3. Расчет (опытной) скважины для опробования эрлифтом: 4. Расчет схемы опытного куста и продолжительности кустовой откачки	-
2.2	Методика региональных гидрогеологических исследований	5. Оценка интенсивности инфильтрации по данным режимных наблюдений 6. Расчет депрессионной воронки при работе одиночной скважины 7. Расчет депрессионной воронки при работе группового водозабора	-
2.3	Основы методики поисково-разведочных работ на подземные воды	8. Расчет эксплуатационного водозабора Подземных вод	-

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Методология гидрогеологических исследований	6		16	28	50
1.2	Методика региональных гидрогеологических исследований	6		14	20	40
1.3	Основы методики поисково-разведочных работ на подземные воды	4		4	10	18

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Обучающиеся должны использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсу «Мониторинг подземных вод» и сопряженные с ним материалы из перечня основной и дополнительной литературы. Дополнительные ресурсы: электронный учебный курс с оперативно обновляемой информацией и цифровыми ресурсами (электронные программы курсов, электронные варианты учебных пособий и методических рекомендаций, варианты практических заданий, гиперссылки на интернет-ресурсы с быстрым доступом, презентации, тесты, кейс-задания, доступ к внешним видео-ресурсам в рамках электронной среды и др.). В рамках электронной учебной среды реализуется интерактивный вариант общения со студентами в режиме онлайн (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Косков, В. Н. Решение геологических задач методами ГИС: учебное пособие / В. Н. Косков. — Пермь: ПНИПУ, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-398-01287-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160462
2	<i>Плевые методы инженерно-геологических исследований: учебно-методическое пособие / составители Ю. М. Зинюков [и др.]. — Воронеж: ВГУ, 2016. — 71 с. — Текст: электронный //</i>

	Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165357
--	---

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Арцев А.И. и др. Проектирование водозаборов подземных вод. М.: Стройиздат, 1976.
4	Оценка эксплуатационных запасов питьевых и технических подземных вод по участкам недр, эксплуатируемым одиночными водозаборами (Методические рекомендации). М.: «ГИДЕК», 2002.
5	Классификация запасов и прогнозных ресурсов питьевых, технических и минеральных подземных вод. М.: ФГУ ГКЗ, 2007г.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
6	Зональная Научная библиотека Воронежского государственного университета http://lib.vsu.ru
7	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru
8	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
9	Информационно-телекоммуникационная система «Контекстум» (Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ») http://rucont.ru
10	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://geokniga.org
11	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://studmedlib.ru
12	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm
13	Электронный курс «Методы гидрогеологических исследований и картографирование» https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5847

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. 1993-2020.
2	ГИС-Атлас «Недра России» - [Электронный ресурс] - http://atlaspacket.vsegei.ru/#9fab3e7b31cb53738

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle)

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора
Учебная аудитория и лаборатория гидрогеологическая (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): специализированная инвентарь, ПК или ноутбук, весы, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, иономеры, колориметры, песчаная баня, прибор СПЕЦГЕО КФ-00, лабораторная посуда для определения грансостава, коэффициентов фильтрации песчаных пород и проведения химического анализа подземных вод, холодильник, бюксы металлические и стеклянные, эксикаторы, сита грунтовые, ступки с пестиками, бюретки. Полевая лаборатория анализа воды НКВ-1 (2 шт.); тест-комплект «РК-БПК» (1 шт.); портативная лаборатория «Фосфор» для определения фосфора в разных формах воды; весы электронные лабораторные Масса – К ВК-600, Россия (1 шт.); прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Методология гидрогеологических исследований	ПК-7	ПК 7.1	Тестовое задание
2	Методика региональных гидрогеологических исследований	ПК-7	ПК 7.1	Тестовое задание
3	Основы методики поисково-разведочных работ на подземные воды	ПК-8	ПК 8.1	Тестовое задание
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен				Перечень вопросов Комплект КИМ

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1. Текущий контроль успеваемости

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций, в том числе при реализации программы курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме оценки практических заданий, лабораторных работ, тестирования и др.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Тестовые задания

Тест-1-Зачет реализуется в электронной образовательной среде MOODLE

Тест состоит из 40 вопросов. Правильный ответ - 1 балл. Оценка и баллы:

5 - более 35 правильных ответов (баллов). В процентах 90-100%

4 - более 30 правильных ответов. В процентах 77-90%

3 - более 25 правильных ответов. В процентах 65-77%

2 - менее 25 правильных ответов (или несвоевременная отправка теста). В процентах 0-65%

Разрешено попыток: 2

Ограничение по времени: 20 мин.

Тестовые задания:

Перечень тем для теста № 1

1. Стадийность и организация гидрогеологических исследований.
2. Гидрогеологическая съемка. Содержание, стадийность, масштаб
3. Состав полевых гидрогеологических исследований.
4. Состав наземных маршрутных исследований.
5. Виды бурения гидрогеологических скважин.
6. Типизация методов геофизических исследований скважин.
7. Опытные откачки из скважин. Общие вопросы методики
8. Виды и назначение гидрохимического опробования подземных вод.
9. Стационарные гидрогеологические наблюдения.
10. Гидрогеологическая стратификация. Содержание и основные принципы

Перечень тем для теста № 2

1. Содержание и стадийность разведочных работ на подземные воды
2. Общая характеристика методов оценки запасов подземных вод.
3. Классификация промышленных месторождений подземных вод.
4. Гидрогеологическая стратификация. Содержание и основные принципы

Перечень тем лабораторных работ

5. Гидродинамический анализ карты гидроизопьез
6. Расчет одиночной гидрогеологической скважины
7. Расчет (проект) опытной скважины для опробования эрлифтом:
8. Расчет (проект) опытного куста и продолжительности кустовой откачки
9. Оценка интенсивности инфильтрации по данным режимных наблюдений
10. Расчет депрессионной воронки при работе одиночной скважины
11. Расчет депрессионной воронки при работе группового водозабора
12. Расчет эксплуатационного водозабора

Для оценивания результатов лабораторных занятий используется шкала: «зачтено-не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся выполнил задание	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не выполнил задание	<i>Не зачтено</i>

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и степень умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примеры вопросов к экзамену

1. Графоаналитический метод оценки фильтрационных параметров по результатам опытных откачек из скважин.
2. Геофильтрационный режим подземных вод в процессе опытных откачек

3. Опытные откачки из скважин. Общие вопросы методики, типы водоподъемного оборудования.
4. Полевые методы определения фильтрационных параметров
5. Проектирование опытных скважин.
6. Стационарные гидрогеологические наблюдения.
7. Общая характеристика методов оценки запасов подземных вод.
8. Классификация промышленных месторождений подземных вод.
9. Разведка подземных вод. Содержание и стадийность разведочных
10. Гидрогеологическая стратификация. Содержание и основные принципы
11. Гидрогеохимическое опробование подземных вод
12. Геофизические исследования гидрогеологических скважин. Типизация методов.
13. Бурение гидрогеологических скважин. Способы бурения.
14. Гидрогеологическая съемка. Содержание, стадийность, масштаб
15. Наземные маршрутные исследования.

Экзамен принимается в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы билета и дополнительные вопросы. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа или тестирование. Кроме этого, оценка за экзамен может быть выставлена на основании результатов заданий текущей аттестации, индивидуальных заданий и результатов лабораторных работ по согласованию с обучающимся. Положительные результаты лабораторных работ могут быть засчитаны как ответ на практическое задание экзамена по усмотрению преподавателя дисциплины.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области методов гидрогеологических исследований	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области методов гидрогеологических исследований	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, допускает ошибки при решении практических задач в области методов гидрогеологических исследований	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи в области методов гидрогеологических исследований	–	<i>Неудовлетворительно</i>

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-7 Способен оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия для различных видов хозяйственной деятельности, планировать и организовывать гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Масштаб гидрогеологической съемки определяется

- Масштабом маршрутных карт
- Масштабом проектируемых исследований
- **Масштабом итоговых карт**

ЗАДАНИЕ 2. Съёмка какого масштаба называется специальной

- **1:50 000 и крупнее**
- 1:200 000
- 1:1000 000 и мельче

ЗАДАНИЕ 3. Какие карты отражают распределение по площади основных вильтрационных параметров

- Гидрогеологическая карта
- Гидрохимическая карта
- **Гидродинамическая карта**

ЗАДАНИЕ 4. Чем определяется защищенность напорных подземных вод

- Мощностью разделяющего водоупора
- Величиной напора над кровлей целевого горизонта
- **Соотношением гидростатического напора в целевом и перекрывающем водоносных горизонтов, а также мощностью разделяющего относительного водоупора между ними**

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Продолжительность опытной откачки из скважины определяются?

Ответ: Временем наступления квазистационарного режима фильтрации.

ЗАДАНИЕ 2. Изотопные гидрохимические исследования проводятся для изучения?

Ответ: Генезиса подземных вод

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Состав и назначение гидрогеологических наблюдений в процессе маршрутных исследований.

Ответ: Гидрогеологические наблюдения в процессе маршрутных исследований проводятся с целью изучения характера и степени водоносности пород, глубины залегания подземных вод, изучения условий их питания и разгрузки, а также физических свойств и химического состава.

В состав гидрогеологических наблюдений входят: выявление и пространственная привязка водопунктов, описание условий выхода воды, замер дебита водопункта, характеристика режима водопункта и его использования, отбор проб воды и газа (при наличии газовыделений). При описании источников определяют также его тип и характер выхода подземных вод.

ПК-8 Способен проводить гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты при поисках и разведке подземных вод, при оценке инженерно-геологических условий и устойчивости инженерных сооружений, при эксплуатации месторождений полезных ископаемых.

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Виды опытных откачек и их назначение.

- **Одиночные и кустовые**
- Пробные
- Экспресс-откачки

ЗАДАНИЕ 2. Типизация методов геофизических исследований скважин.

- **По типу изучаемого физического поля**
- По типу измерительного оборудования
- По типу скважины

ЗАДАНИЕ 3. Принципы проектирования опытных кустовых откачек в условиях проектирования берегового водозабора

- **Проектируется кустовая откачка из двухлучевого куста скважин - для оценки фильтрационных параметров пласта и сопротивления подрусловых отложений**

- Проектируется кустовая опытно-эксплуатационная откачка

- Проектируется опытная кустовая откачка при трехлучевом расположении наблюдательных скважин

ЗАДАНИЕ 4. По форме и структуре гидрогеологические тела делятся:

- **Массивные и слоистые;**

- Трещиноватые и монолитные;

- Пористые и кавернозные

ЗАДАНИЕ 5. К проницаемым относятся породы с коэффициентом фильтрации:

- **более 1, 0 м/сут;**

- 0,5 – 1,0 м/сут;

- 0,1 – 1,0 м/сут

ЗАДАНИЕ 6. Кровлей безнапорного водоносного горизонта является:

- земная поверхность;

- **свободная уровенная поверхность;**

- поверхность водоупора;

ЗАДАНИЕ 7. Какой метод используется для оценки запасов подземных вод

- метод гидрогеологической аналогии;

- **гидродинамический или гидравлический;**

- балансовый.

ЗАДАНИЕ 8. Смешение подземных вод разновозрастных горизонтов используется:

- **для получения качественного состава воды на ярусном водозаборе;**

- для увеличения количества воды на водозаборе;

- для изучения взаимосвязи водоносных горизонтов.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Пласт пород, содержащих воду в порах и трещинах, называется _____.

Ответ: водоносным горизонтом.

ЗАДАНИЕ 2. Отражение на карте соответствующего масштаба границ гидрогеологических подразделений называется _____.

Ответ: гидрогеологическим картированием.

ЗАДАНИЕ 3. Полевые опытно-фильтрационные работы включают _____.

Ответ: откачки из скважин, наливов в шурфы и скважины.

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

• 1 балл – указан верный ответ;

• 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

• 2 балла – указан верный ответ;

• 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

• 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));

- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).