

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г. Когалым

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности

 А.Б. Петроченков

"29" июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Геоинформационные системы в нефтегазовой геологии
Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Специалист
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	144 (4)
Специальность	21.05.02 Прикладная геология

Пермь 2023

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Изучение приемов использования геоинформационных систем (ГИС) и технологий в нефтегазовой отрасли для решения производственных задач.

Задачи:

- изучение базовых объектов ГИС;
- формирование умения рационально использовать геоинформационные технологий;
- формирование владения приёмов организации геоинформационных баз данных, методами комплексирования информации, пространственного статистического анализа, и оформлением тематических карт.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Геоинформационные системы (ГИС), базовые объекты ГИС (точка полигон, атрибутивная таблица, grid-файл), Пространственные операции. Растр. Интерполяция.

1.3. Входные требования

Навыки работы с персональным компьютером и офисным программным обеспечением.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-8	ИД-1ОПК-8	- знает последовательность формирования и создания баз данных в ГИС; - знает программные средства для работы в ГИС в нефтегазовой отрасли.	Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации	Отчёт по практическому занятию
ОПК-8	ИД-2ОПК-8	- умеет подготавливать данные для импорта в ГИС;	Умеет получать, хранить, обрабатывать и управлять	Отчёт по практическому занятию

		- умеет преобразовывать типы данных (полилинии в полигон, полигон в точки), проводить их экспорт и импорт.	информацией с помощью компьютера	занятию
ОПК-8	ИД-3ОПК-8	- владеет методами комплексного учета пространственного положения пространственных данных при создании тематических карт и схем.	Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Отчёт по практическому занятию
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	- знает базовые типы объекты используемые в ГИС (точки, полигоны, полилинии, grid-сетки); - знает базовые приемы анализа данных в среде ГИС (описательная статистика, проверка статистических гипотез, корреляционный и регрессионный анализ).	Знает основное программное обеспечение общего и специального назначения, основы и принципы моделирования геологических объектов; языки программирования	Дифференцированный зачет
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	- умеет проводить операции вырезания и объединения полигонов; - умеет проводить интерполяцию и строить карты расстояний.	Умеет с помощью программного обеспечения общего, специального назначения проводить моделирование горных и геологических объектов; работать с базами данных, разрабатывать алгоритмы решения практических задач	Отчёт по практическому занятию
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	- владеет навыками представления информации в ГИС различными графическими средствами.	Владеет навыками программирования, решения задач моделирования геологических объектов с применением программного обеспечения, тестирования	Отчёт по практическому занятию

			прототипов комплексов задач	
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	- знает виды и типы данных, используемых в ГИС; - знает способы оценки изученности территории.	Знает технологии изучения горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	Отчёт по практическому занятию
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	- умеет выполнять простейшие статистические процедуры оценки имеющихся данных в ГИС.	Умеет анализировать горно-геологические условия при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве и выбирать подходящие технологии	Отчёт по практическому занятию
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	- владеет навыками обобщения информации на картах и схемах; - владеет навыками построения карт (растров) ; - владеет навыками оценки изученности территорий.	Владеет навыками проведения анализа горно-геологических условий при поисках, оценке, разведке и добыче полезных ископаемых, а также при гражданском строительстве	Отчёт по практическому занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	56	56

1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	24	24
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	30	30
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	86	86
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	2	2
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9й семестр				
Введение				
Предмет и задачи дисциплины. Исторический обзор использования ГИС при решении геологических задач.	1	0	0	3
Базовые понятия ГИС				
Понятия точки, полигоны, полилинии, экстенс, система координат (географическая, UTM и др.), базы данных.	4	0	4	11
Типы файлов используемых в ГИС				
Файлы типа .shp, .grd, .dbf, .adf, их структура и ограничения на типы и размер данных.	2	0	4	15
Представление информации в среде ГИС на картах				
Типы отображения точечных и полигональных объектов. Гистограммы на карте (столбчатые и круговые). Создание карт текущих и накопленных отборов для объектов разработки.	2	0	5	11
Операции с типами данных				
Структура баз данных ГИС. Операции	2	0	4	11

конвертации объектов (полилинии в полигон, полигон в точки, операции вырезания и объединения полигонов)				
Регрессионный анализ				
Регрессионный анализ. Множественная регрессия, для прогнозирования геологических свойств.	4	0	4	11
Пространственный анализ в среде ГИС				
Моделирование пространственных переменных. Интерполяция и построение растров. Тренд анализ и анализ локальных остатков. Способы сглаживания случайных полей. Карты расстояний.	5	0	5	15
Распознавание образов				
Методы классификации для оценки фациальных особенностей отложений.	4	0	4	11
Итого за 9й семестр	24	0	30	88
Итого по дисциплине	24	0	30	88

Примерная тематика практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Работа в среде ГИС (интерфейс и основные понятия).
2	Преобразования данных и их экспорт и импорт.
3	Использование множественной регрессии для прогноза ФЕС
4	Создание тематических карт
5	Пространственный кластерный анализ
6	Построение карт расстояний, и методы интерполяции для прогноза ФЕС

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

Не используется

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / авторизованный доступ)
Основная литература	Цветков В. Я. Основы геоинформатики. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 188 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RULAN-RU-LAN-BOOK-19546	сеть Интернет; авторизованный доступ

Дополнительная литература	Геоинформационные системы : учебное пособие / составители О. Л. Гиниятуллина, Т. А. Хорошева. — Кемерово : КемГУ, 2018. — 122 с.	https://e.lanbook.com/book/120040	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Методические указания для проведения лабораторных работ по курсу геоинформационные системы : методические рекомендации. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 99 с.	https://e.lanbook.com/book/152083	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	QGis (Free)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/

Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения
Лекция	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс
Практическое занятие	Столы, стулья, стационарный презентационный комплекс

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Образовательный центр г.Когалым

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
"Геоинформационные системы в нефтегазовой геологии"**

Форма обучения	Очная
Уровень высшего образования	Специалитет
Общая трудоемкость (час., (ЗЕТ))	144 (4)
Специальность	21.05.02 Прикладная геология
Курс: 5	Семестр: 9
Дифференцированный зачет: 9 семестр	

Пермь 2023

Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Геоинформационные системы в нефтегазовой геологии" является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины "Геоинформационные системы в нефтегазовой геологии" запланировано в течение одного семестра (9 семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторные лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине.

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала и в ходе практических занятий, а также на дифференцированном зачете (табл. 1.1)

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый
	С	ТО	ОПР	Т	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1. - знает последовательность формирования и создания баз данных в ГИС; - знает программные средства для работы в ГИС в нефтегазовой отрасли.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
3.2. - знает базовые типы объекты используемые в ГИС (точки, полигоны, полилинии, grid-сетки); - знает базовые приемы анализа данных в среде ГИС (описательная статистика, проверка статистических гипотез, корреляционный и регрессионный анализ).	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

3.3. - знает виды и типы данных, используемых в ГИС; - знает способы оценки изученности территории.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Освоенные умения					
У.1. - умеет подготавливать данные для импорта в ГИС; - умеет преобразовывать типы данных (полилинии в полигон, полигон в точки), проводить их экспорт и импорт.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
У.2. - умеет проводить операции вырезания и объединения полигонов; - умеет проводить интерполяцию и строить карты расстояний.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
У.3. - умеет выполнять простейшие статистические процедуры оценки имеющихся данных в ГИС.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
Приобретенные владения					
В.1. - владеет методами комплексного учета пространственного положения пространственных данных при создании тематических карт и схем.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
В.2. - владеет навыками представления информации в ГИС различными графическими средствами.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ
В.3. - владеет навыками обобщения информации на картах и схемах; - владеет навыками построения карт (растров) ; - владеет навыками оценки изученности территорий.	С	ТО	ОПР	Т	ТВ ПЗ КЗ

С - собеседование по теме; ТО - коллоквиум (теоретический опрос); КЗ - кейс-задача (индивидуальное задание); ОПР - отчет по лабораторной работе; ОПР - отчет по практической работе; Т/КР - рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ - теоретический вопрос; ПЗ - практическое задание; КЗ - комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучающихся, повышение мотивации к учебе и предусматривает

оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с "Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ" предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль с целью контроля исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента "знать" заданных компетенций) на каждом аудиторном занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов "знать" и "уметь" заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов, эссе и т.д.

- рубежный контроль по дисциплине, проводимый на следующей неделе после прохождения каждого теоретического раздела дисциплины, и промежуточный, осуществляемый во время каждого контрольного мероприятия внутри тематического раздела дисциплины;

- межсессионная аттестация с целью единовременного подведения итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме тестирования или проверки рубежных контрольных работ после изучения каждого тематического модуля учебной дисциплины.

2.2.1 Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 6 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

2.2.2. Рубежное тестирование

Запланировано 2 рубежных тестирования после освоения студентами каждого модуля дисциплины: - после темы «Операции с типами данных»; - после темы «Распознавание образов»;

Типовые тестовые задания для первого модуля после темы «Операции с типами данных»:

- Какой объект среды ГИС представлен точкой? а) скважина, б) лицензионный участок, в) карта (растр)

- Какой объект среды объект среды ГИС представлен полигоном? а) скважина, б) лицензионный участок, в) атрибутивная таблица

- Какой объект среды объект среды ГИС представлен полилинией? а) скважина, б) граница на карте, в) атрибутивная таблица

Типовые тестовые задания для второго модуля после темы «Распознавание образов»:

- Указать меру линейной связи 2 переменных? а) коэффициент корреляции, б) среднее значение, в) среднее квадратическое отклонение

- Указать точный метод интерполяции? а) триангуляция с линейной интерполяцией, б) скользящее среднее, в) метод минимальной кривизны

- Указать не точный метод интерполяции? а) триангуляция с линейной интерполяцией, б) скользящее среднее, в) метод обратновзвешанных расстояний

Аналогично для тестирований по всем модулям:

- Указать меру линейной связи 2 переменных? а) коэффициент корреляции, б) среднее значение, в) среднее квадратическое отклонение

- Какой объект среды объект среды ГИС представлен полигоном? а) скважина, б) лицензионный участок, в) атрибутивная таблица

- Статистический метод, используемый для прогнозирования? а) регрессионный анализ, б) корреляционный анализ, в) основные статистические характеристики

Типовые шкалы и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль по дисциплине)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля, а также успешная защита отчетов по всем практическим занятиям.

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета по дисциплине проводится по билетам. Билет содержит теоретический вопрос для проверки усвоенных знаний, практическое задание для проверки освоенных умений и комплексное задание для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали теоретические вопросы и практические задания, контролируемые уровнем сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

Типовые теоретические вопросы для проверки знаний на дифференцированном зачете в 9 семестре:

- Дать характеристику типам данных в ГИС
- Дать характеристику системам координат
- Регрессионный анализ – теория метода.

Типовые практические задания для проверки умений на дифференцированном зачете в 9 семестре:

- Привести схему вычитания полигона
- Привести схему объединения полигонов
- Привести схему разрезания полилинии полигоном

Типовые комплексные задания для проверки владений на дифференцированном зачете в 9 семестре:

- Проинтерполировать значение параметра на карте в точке методом триангуляции с линейной интерполяцией
- Рассчитать коэффициент корреляции
- Рассчитать значение R^2

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме оценки уровня сформированности компонентов "знать", "уметь" и "владеть" заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения в процессе промежуточной аттестации для компонентов "знать", "уметь" и "владеть" приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1 Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций путем выборочного контроля в процессе промежуточной аттестации считается, что полученная оценка за компонент проверяемой компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

210502 Геоинформационные системы в нефтегазовой

Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция								
1	По выборке значений Кпор, % найти минимум. Кпор (%): 3, 5, 1, 7, 3, 10, 12	ОПК-5								
25	По выборке значений Кпор, % найти максимум. Кпор (%): 3, 5, 4, 7, 3, 25, 12	ОПК-5								
Совокупность специального программного обеспечения позволяющая работать с географически привязанными данными	Геоинформационная система (ГИС) – это ?	ОПК-5								
Представление карты (поля) в виде матрицы с числовыми значениями	Растр – это ... ?	ОПК-5								
Дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации	Перечислить не менее 2 статистических оценок неоднородности	ОПК-5								
7	По выборке значений Кпор, % найти медиану. Кпор (%): 3, 4, 4, 7, 9, 10, 12	ОПК-6								
1	По выборке значений Кпор, % рассчитать коэффициент вариации. Кпор (%): 3, 6, 5	ОПК-6								
Объект ГИС в виде замкнутого многоугольника	Полигон – это ... ?	ОПК-6								
Физическое, физико-математическое, статистическое графическое	Перечислить виды моделирования, не менее 4 (по видам моделей)	ОПК-6								
Объект ГИС в виде точки	Точка – это ... ?	ОПК-6								
6	По выборке значений Кпор, % найти медиану. Кпор (%): 3, 5, 7, 15	ОПК-8								
1	По выборке значений толщины паста – h,м и Кпор, % определить коэффициент корреляции.? <table border="1" data-bbox="651 1480 1161 1637"> <thead> <tr> <th>h,м</th> <th>Кпор, %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	h,м	Кпор, %	10	3	20	4	30	5	ОПК-8
h,м	Кпор, %									
10	3									
20	4									
30	5									
Графическое представление вариационного ряда (или график с группированием выборки по интервалам)	Гистограмма - это ?	ОПК-8								
Три моды	Сколько мод в распределении?	ОПК-8								
Способ представления положения объекта в пространстве	Система координат – это ?	ОПК-8								