Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра теплоэнергетики и экологии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института металлургии и материаловедения
_____ А.А. Уманский
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геоинформационные системы

05.03.06 «Экология и природопользование»
(направленность (профиль): «Геоэкология и эффективное управление природными ресурсами»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: b74f1896a8e5f6d1b42349567b351e7a7b0d4c48
Владелец: Директор ИМиМ Уманский Александр Александрович
Действителен: с 8 июля 2025 г. по 1 октября 2026 г.
Дата и время: 03-03-2026 09:45:21 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– изучение основного понятийного аппарата в области информатики и геоинформационных систем, получение основных знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности.

Задачами учебной дисциплины являются:

– ознакомить обучающихся с особенностями организации данных, их анализа и моделирования в ГИС;
– рассмотреть характеристики основных инструментальных ГИС;
– способствовать формированию навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой в области геоинформатики;
– дать представление о применении геоинформационных технологий для решения различных задач (экологии, природопользования, экологического мониторинга и т.д.);
– дать представление о современном состоянии научных исследований в изучаемой предметной области.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Информационные технологии.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Основы экологического проектирования;
– Экологическое картографирование.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Фундаментальные основы	ОПК-2: Способен использовать	ОПК-2.1 Применяет методы	– знать: теоретические

профессиональной деятельности	теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности	теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений	основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде и способы их использования в геоинформационных системах. – уметь: использовать теоретические знания в практической деятельности в области природопользования в геоинформационных системах.
		ОПК-2.3 Использует теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач	– знать: теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач в области геоинформационных систем. – уметь: использовать теоретические основы геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде для решения прикладных задач в области геоинформационных систем.
Фундаментальные основы профессиональной деятельности	ОПК-3: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач	ОПК-3.1 Понимает методы экологических исследований, свойств, характеристик	– знать: методы экологических исследований, свойства, характеристики изучаемых объектов

	профессиональной деятельности	изучаемых объектов в области профессиональной деятельности	в области геоинформационных систем. – уметь: сравнивать методы экологических исследований, свойств, характеристик изучаемых объектов в области геоинформационных систем.
		ОПК-3.2 Применяет методы основных правил построения и оформления экологических карт и схем в соответствии с требованиями стандартов	– знать: методы основных правил построения и оформления экологических карт и схем в технологиях геоинформационных систем в соответствии с требованиями стандартов. – уметь: применять методы основных правил построения и оформления экологических карт и схем в технологиях геоинформационных систем в соответствии с требованиями стандартов.
		ОПК-3.3 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	– знать: средства измерения электрических и неэлектрических величин, методы обработки результатов измерений и оценки их погрешности . – уметь: выбирать средства измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать

			результаты измерений и оценивать их погрешность при использовании геоинформационны х систем .
Фундаментальны е основы профессиональной деятельности	ОПК-4: Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере экологии, природопользовани я и охраны природы, нормами профессиональной этики	ОПК-4.1 Анализирует на правовой основе экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов	– знать: правовые основы экологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов. – уметь: анализировать на правовой основе экологические проблемы, связанные с загрязнением окружающей среды и использованием природных ресурсов.
		ОПК-4.2 Принимает обоснованные технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики	– знать: обоснованные геоинформационны е технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики. – уметь: принимать обоснованные геоинформационны е технические решения в соответствии с нормами профессиональной этики.
Применение информационно-коммуникационны х технологий	ОПК-5: Способен понимать принципы работы информационных технологий и решать стандартные задачи	ОПК-5.1 Решает задачи с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационны	– знать: способы решения задач с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационны

	профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	х технологий в области экологии, природопользования и охраны природы	х технологий в области экологии, природопользования и охраны природы. – уметь: решать задачи с использованием информационно - коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий в области экологии, природопользования и охраны природы.
		ОПК-5.2 Понимает принципы работы современных информационных технологий	– знать: принципы работы современных геоинформационных технологий. – уметь: понимать принципы работы современных геоинформационных технологий.
		ОПК-5.3 Применяет современные информационные технологии для решения прикладных задач	– знать: современные геоинформационные технологии для решения прикладных задач. – уметь: применять современные геоинформационные технологии для решения прикладных задач.
Распространение результатов профессиональной деятельности	ОПК-6: Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ОПК-6.3 Выбирает средства измерения, обрабатывает полученные результаты и оценивает их погрешность	– знать: средства измерения и методы обработки полученных результатов, оценки их погрешности в области геоинформационных систем. – уметь: выбирать средства измерения, обработки

			полученных результаты и оценивает их погрешность в области геоинформационны х систем.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***5 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***144***	*144*
	зачетных единиц	***4***	*4*
Лекции, *академ. час.*		***32***	*32*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***16***	*16*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***60***	*60*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***36***	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 История становления ГИС;

Тема 1.1 Новаторский период (конец 50-х – конец 60-х гг.);

Тема 1.2 Период государственного влияния (начало 70-х – начало 80-х гг.);

Тема 1.3 Период коммерциализации и потребления (начало 80-х гг. – настоящее время);

Раздел 2 Сферы применения ГИС;

Тема 2.1 Производители геоинформационных систем;

Раздел 3 Основы геоинформационных технологий;

Тема 3.1 Введение в геоинформационные технологии;

Тема 3.2 Понятие ГИС;

Раздел 4 Понятие «карта» и работа с картой;

Тема 4.1 Масштаб карты и основные способы его выражения;

Тема 4.2 Разграфка и номенклатура топографических карт;

Раздел 5 Определение объекта по карте с помощью координат. Виды координат;

Раздел 6 Базовые геодезические параметры;

Тема 6.1 Проекция топографических карт России;

Раздел 7 Базовые компоненты ГИС;

Тема 7.1 Послойная организация реальных объектов;

Тема 7.2 Представление графического пространства;

Раздел 8 Географические и атрибутивные данные;

Раздел 9 . Оцифровка карт;

Тема 9.1 Топология;

Раздел 10 ГИС-анализ пространственных данных и моделирование;

Тема 10.1 Подготовка отчетов, карт, схем.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	История становления ГИС	3	
Раздел 2.	Сферы применения ГИС	3	
Раздел 3.	Основы геоинформационных технологий	3	
Раздел 4.	Понятие «карта» и работа с картой	3	
Раздел 5.	Определение объекта по карте с помощью координат. Виды координат	3	
Раздел 6.	Базовые геодезические параметры	3	
Раздел 7.	Базовые компоненты ГИС	3	
Раздел 8.	Географические и атрибутивные данные	3	
Раздел 9.	Оцифровка карт	4	
Раздел 10.	ГИС-анализ пространственных данных и моделирование	4	
Итого:		**32**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 4.	Создание нового проекта	1	
Раздел 4.	Добавление новых тем	1	
Раздел 4.	Основы геоинформационных технологий	2	
Раздел 4.	Редактирование легенды темы	2	
Раздел 4.	Установка проекции	2	
Раздел 4.	Свойства вида	2	
Раздел 4.	Визуализация Африканского континента	2	
Раздел 4.	Компоновка карты с помощью шаблона	2	
Раздел 4.	Создание новой, пустой компоновки	2	
Итого:		**16**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного	6	

	материала.		
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	6	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Раздел 10.	1. Изучение лекционного материала.	6	
Контроль	*Подготовка к экзамену*	36	
Итого:		**96**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-2; ОПК-3;	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса);

	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	2. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 8.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 9.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Раздел 10.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6	1. Вопросы к экзамену; 2. Задачи к экзамену

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля – определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – индивидуальный или фронтальный устный опрос. В ходе проведения входного контроля обучающимся предлагается ответить на вопросы по материалу, изученному в процессе освоения ООП ВО.

Шкала оценивания устных ответов обучающихся

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– сопровождение ответа примерами (учитывается умение грамотно и с пользой применять фактический материал для подкрепления теоретического при устном ответе);

– рациональность использования времени, отведенного на ответ (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «зачтено» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «не зачтено» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «не зачтено» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые требуют проведения дополнительных индивидуальных консультаций.

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия,

быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: вопросы к экзамену; задачи к экзамену.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии : учебное пособие для вузов / М.С. Захаров, А.Г. Кобзев. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 116 с. – ISBN 978-5-8114-7270-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/156939 (дата обращения: 26.02.2026);

2 Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: автоматизированное картографирование. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 121 с. – ISBN 978-5-907320-82-6. – URL: https://e.lanbook.com/book/222332 (дата обращения: 26.02.2026);

3 Дубровский, А. В. Геоинформационные системы: пространственный анализ и геомоделирование : учебно-методическое пособие / А.В. Дубровский, О.И. Малыгина, В.Н. Никитин, Е.Д. Подрядчикова. – Новосибирск : СГУГиТ, 2021. – 87 с. – ISBN 978-5-907320-90-1. – URL: https://e.lanbook.com/book/222335 (дата обращения: 26.02.2026);

4 Цыдыпова, М. В. Геоинформационные системы и технологии : учебно-методическое пособие / М. В. Цыдыпова. — 2-е изд., доп. — Улан-Удэ : БГУ, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-9793-1671-0. – URL: https://e.lanbook.com/book/252878 (дата обращения: 26.02.2026);

5 Эйдемиллер, К. Ю. Инновационные технологии в современном зарубежном регионоведении. Геоинформационные системы и искусственный интеллект : учебное пособие / К. Ю. Эйдемиллер. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2023. — 81 с. — ISBN 978-5-89160-300-4. – URL: https://e.lanbook.com/book/381554 (дата обращения: 26.02.2026);

6 Степанов, Ю. А. Геоинформационные системы и основы электронного картографирования / Ю.А. Степанов, Л.Н. Бурмин. – Кемерово : КемГУ, 2023. – 224 с. – ISBN 978-5-8353-3065-2. – URL: https://e.lanbook.com/book/384989 (дата обращения: 26.02.2026);

7 Мананков, А. В. Геоэкология. Методы оценки загрязнения окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07885-5. – URL: https://urait.ru/bcode/537735 (дата обращения: 26.02.2026);

8 Суворова, Г. М. Информационные технологии в управлении средой обитания : учебное пособие для вузов / Г. М. Суворова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 210 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14062-0. – URL: https://urait.ru/bcode/544031 (дата обращения: 26.02.2026);

9 Трифонова, Т.А. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях : учебное пособие / Трифонова Т.А., Мищенко Н.В., Краснощеков А.Н. – Москва : Академический Проект, 2020. – 352 с. – ISBN 978-5-8291-2999-6. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829129996.html (дата обращения: 26.02.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для

авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 «Экология и природопользование».

Составитель(и):

профессор Водолеев Анатолий Сергеевич (кафедра теплоэнергетики и экологии).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Заместитель директора по охране труда промышленной безопасности и экологии – Начальник управления по экологическим проектам ООО «Распадская угольная компания»  Н.Ю. Любогощева

Приложение

Вопросы для входного контроля знаний обучающихся

1. Понятие о геоинформационных системах, ГИС с различных позиций.
2. Применение ГИС в различных науках (экология, география, геоэкология, картография и т.п., примеры), классификация ГИС.
3. Структура интегрированной системы, элементы ГИС как интегрированной системы, системы и подсистемы ГИС, процессы и класс задач.
4. Понятия о базах данных и их разновидностях.
5. Входные и выходные характеристики в базах данных.
6. История развития ГИС и экоинформатики в России.
7. Экспертные системы в ГИС, примеры применения.
8. Общие сведения о системном построении информационной системы.
9. Схема обобщенной ГИС, системный подход при ее разработке.
10. Функциональные возможности ГИС.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1. История становления ГИС

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. В какой исторический период развития ГИС появились крупные геоинформационные проекты, поддерживаемые государством?
2. Какой программный пакет ГИС и какой фирмы впервые эффективно использовался в качестве пользовательского программного обеспечения для персональных компьютеров?

Раздел 2. Сферы применения ГИС

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие сферы применения существуют для ГИС-технологий?
2. Перспективы применения ГИС-технологий.

Раздел 3. Основы геоинформационных технологий

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Что такое ГИС с точки зрения геоинформационных технологий?
2. Функции подсистемы манипуляции данными.

Раздел 4. Понятие «карта» и работа с картой

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие свойства есть у ряда номенклатуры листа карты масштаба 1:1 000 000?

2. В каком масштабе выражена карта, если легенда карты содержит фразу: «одному сантиметру на карте соответствуют 500 м на земле», то?

Раздел 5. Определение объекта по карте с помощью координат. Виды координат

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какая точка имеет самую большую удаленность от экватора?

2. Как называется линия долготы, проходящая через обсерваторию Гринвич в Англии?

3. Как называются угловые или линейные величины, определяющие положение точки на какой-либо поверхности или в пространстве?

Раздел 6. Базовые геодезические параметры

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Являются ли верным утверждение: датум определяет начальную точку и направление линий широты и долготы?

2. Являются ли верным утверждение: местный датум смещен относительно центра Земли?

3. Являются ли верным утверждение: начало системы координат местного датума расположено в центре Земли?

4. Являются ли верным утверждение: местный датум не подходит для использования за пределами того региона, для которого он был разработан?

5. Как называется проекция топографических карт масштабов 1:25 000–1:1 000 000, принятая в Российской Федерации? Эта же проекция математически описывается как поперечная проекция Меркатора.

Раздел 7. Базовые компоненты ГИС

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. В чем разница между растровым и векторным изображением?

2. Какие вы знаете характеристики растрового изображения?

3. Какая структура является простейшей векторной структурой данных?

4. Чем является «тема» в ГИС-системах?

Раздел 8. Географические и атрибутивные данные

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Как называются данные, описывающие качественные или количественные параметры пространственно-соотнесенных объектов?

2. Как называются объекты, представленные в координатном пространстве как одномерные, двухмерные и трехмерные?

3. В каком формате хранится атрибутивная информация в ГИС?

Раздел 9. Оцифровка карт

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Как называется способ перевода объектов из растрового слоя в векторный?

2. Какие топографические правила целостности существуют?

3. Когда топологическая ошибка считается исключением?

Раздел 10. ГИС-анализ пространственных данных и моделирование

1 Устный опрос на лекции

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какую операцию пространственного анализа и моделирования нужно использовать, если необходимо построить некоторую окрестность вокруг объекта (например, выделить водоохранную зону реки в пределах 500 м)?

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО СибГИУ.

Перечень вопросов для тестирования:

1. Где можно найти интерактивные карты городов:

а) в Интернете

б) в учебнике географии

в) в книге

2. Где можно найти интерактивные карты стран:

а) в книге

б) в Интернете

в) в учебнике географии

3. Где можно найти интерактивные карты мира:

а) в энциклопедии

б) в атласе

в) в Интернете

4. Какая система глобальной спутниковой навигации существует:

а) американская
б) немецкая
в) французская
5. Какая система глобальной спутниковой навигации существует:
а) китайская
б) австралийская
в) российская
6. Первоначально архитектура GPS подразумевала использование спутников в количестве ____ шт.
7. Как можно управлять интерактивной картой:
а) удалять
б) переворачивать
в) изменять масштаб
8. Что позволяют Геоинформационные системы в Интернете пользователям:
а) анализировать
б) подделывать
в) изменять
9. Геоинформационные системы предназначены для:
а) сбора информационных данных
б) передачи географических данных
в) сбора географических данных
10. Геоинформационные системы предназначены для:
а) изменения географических данных
б) хранения географических данных
в) передачи географических данных
11. Геоинформационные системы предназначены для:
а) анализа географических данных
б) исправления географических данных
в) сбора информационных данных
12. Геоинформационные системы предназначены для:
а) подделки географических данных
б) визуализации географических данных
в) изменения географических данных
13. Геоинформационные системы включают такие карты:
а) растровые
б) реестровые
в) основные
14. Геоинформационная система может включать в свой состав:
а) постоянные базы данных
б) теоретические базы данных
в) пространственные базы данных
15. По территориальному охвату геоинформационные системы подразделяют на:
а) глобальные

б) глобализированные

в) глобализованные

16. По территориальному охвату геоинформационные системы подразделяют на:

а) субглобальные

б) субконтинентальные

в) распространенные

17. По территориальному охвату геоинформационные системы подразделяют на:

а) общепринятые

б) общенациональные

в) национальные

18. По территориальному охвату геоинформационные системы подразделяют на:

а) колоссальные

б) локальные

в) сублокальные

19. Для каких моделей пространственных данных в ГИС возможны пространственные операции с использованием условий , применяемых в шахматах:

а) для топологических моделей

б) для реляционных моделей

в) для полевых (растровых)

20. Недостатки применения материалов дистанционного зондирования (космических съемок):

а) отсутствие необходимости привлечения высококвалифицированных и опытных специалистов

б) необходимость привлечения высококвалифицированных и опытных специалистов

в) ограниченность времени выполнения работ по обработке (дешифрировании) вегетационным периодом

21. Недостатки применения материалов дистанционного зондирования (космических съемок):

а) неэффективность при разовых обследованиях небольших территорий

б) эффективность при разовых обследованиях небольших территорий

в) отсутствие необходимости привлечения высококвалифицированных и опытных специалистов

22. Недостатки применения материалов дистанционного зондирования (космических съемок):

а) отсутствие необходимости использования дорогостоящего программного обеспечения

б) необходимость использования дорогостоящего программного обеспечения

в) ограниченность времени выполнения работ по обработке (дешифрировании) вегетационным периодом

23. Операции ГИС технологий поддерживаются:

а) общественным обеспечением

б) социальным обеспечением

в) правовым обеспечением

24. Операции ГИС технологий поддерживаются:

а) социальным обеспечением

б) техническим обеспечением

в) экологическим обеспечением

25. Географические информационные системы:

а) информационные системы содержащие географические названия

б) программно-языковой комплекс для создания, ведения, использования баз данных

в) информационные системы, оперирующие пространственными данными

26. Что представляет собой реляционная база данных:

а) матрицы ячеек с присвоенными значениями

б) одна или несколько специальных таблиц отношений

в) набор координат линий, узлов и направлений векторных объектов

27. Что такое вычислительная сеть:

а) совокупность компьютеров объединенных средствами передачи данных

б) совокупность векторных геометрических объектов примитивов

в) совокупность ячеек матрицы

28. Указать операции по трансформации растровых изображений в ГИС:

а) трансформация векторных слоев на растр

б) формирование таблиц баз данных

в) визуальная проверка качества трансформации

29. Указать операции по трансформации растровых изображений в ГИС:

а) выбор опорных точек на слоях электронной карты

б) формирование таблиц баз данных

в) оба варианта верны

30. Указать операции по трансформации растровых изображений в ГИС:

а) трансформация векторных слоев на растр

б) оценка расхождений

в) нет верного ответа

31. Укажите основной формат данных, хранящийся в земельноинформационных системах?_____

32. Для объектов какого характера локализации в ГИС может быть использован сетевой анализ._____

33. Три основные компоненты данных хранящихся в ГИС: атрибутивные, _____ и временные сведения.

34. Как называется российская спутниковая навигационная система? _____

35. Как называется китайская спутниковая навигационная система? _____

36. Как называется европейская спутниковая навигационная система? _____

37. Как называется американская спутниковая навигационная система (аббревиатура)? _____

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

5 Вопросы к экзамену для промежуточной аттестации

1. Понятие информатики, информационной системы, геоинформационной системы.
2. История развития ГИС.
3. Понятие ГИС. Отличия и принципы ГИС.
4. Компоненты ГИС.
5. Определение ГИС через подсистемы.
6. Классификации ГИС.
7. Организация данных в ГИС. Пространственные объекты. Их описание.
8. Сбор данных в ГИС.
9. Ввод данных.
10. Выходные данные ГИС.
11. Представление данных.
12. Географическая привязка. Системы координат.
13. Картографические проекции. Датум.
14. Виды картографических проекций.
15. Характеристика проекций: UTM (проекция Меркатора) и Гауса-Крюгера.
16. Номенклатура листов проекции Гауса-Крюгера.
17. Пространственные модели. Понятие модели данных.
18. Типы моделей данных.
19. Растровые модели данных. Структура, характеристики.
20. Векторные модели данных. Характеристики, типы.
21. Цифровые модели рельефа.
22. Растровая и TIN-модель рельефа.

23. Триангуляция Делоне.

24. Пространственная интерполяция.

25. Методы интерполяции.

26. Форматы данных ГИС.

27. Векторные данные, растровые, триангуляционные, табличные, текстовые. Их характеристика. 28. База данных ГИС. Способы хранения данных в базе данных.

29. Типы баз данных: иерархическая, сетевая, реляционная.

30. Выбор оптимальной базы данных.

31. Пространственный анализ в ГИС.

32. Виды анализа. Визуальный анализ; выбор по запросу, атрибуту, расстоянию; обобщение данных; геометрические функции; оверлейные операции; буферные зоны; сетевой анализ; анализ пространственного распределения объектов.

33. Создание проекта ГИС. Принципы, этапы, их характеристика.

34. Понятие ИПД.

35. Элементы и типы ИПД.

36. Понятие геопортала.

37. Области применения ГИС.

6 Задачи к экзамену для промежуточной аттестации

Задача 1. Обычно Леша пишет код медленно, тратя по 35 секунд на одну строчку кода. Недавно у Леши начался переходный возраст и он стал часто прибегать к копированию строк, написанных им ранее, несмотря на наставления опытных учителей. Теперь он копирует каждую третью строчку кода и тратит на это всего 5 секунд. Сколько целых часов ему потребуется для разработки программы из 1135 строк кода? Ответ необходимо округлить вниз.

Задача 2. Миша очень увлекается программированием. Каждое утро он садится за компьютер и пишет код, а ближе к вечеру заканчивает, максимум написав 360 строк за этот день. Брат Миши любит проказничать, потому вечером каждого дня после того, как Миша идет спать, прокрадывается к его компьютеру и удаляет 10 последних строк. Сегодня утром Миша начинает проект объемом в 1753 строчки кода в котором у него еще не написано ни одной строки. Определите, какое минимальное количество дней потребуется Мише на работу, если его братик будет проказничать вечером каждого дня. Если Миша заканчивает проект в течение какого-то дня, то он отправляет его на GitHub и его брат уже не сможет в этот день напроказничать.

Задача 3. Обычно Витя пишет код медленно, тратя по 47 секунд на одну строчку кода. Недавно у Вити начался переходный возраст и он стал часто прибегать к копированию строк, написанных им ранее, несмотря на наставления опытных учителей. Теперь он копирует каждую шестую строчку кода и тратит на это всего 2 секунды. Сколько целых

часов ему потребуется для разработки программы из 1532 строк кода? Ответ необходимо округлить вниз.

Задача 4. Археологи всё-таки расшифровали тайну древних инков и теперь передают информацию в Кремль. В течение 4 секунд было передано сообщение, объём которого составил 940 байт. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было передано данное сообщение, если скорость передачи составляет 376 символов в секунду? Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

Задача 5 Археологи всё-таки расшифровали тайну древних инков и теперь передают информацию в Кремль. В течение 5 секунд было передано сообщение, объём которого составил 750 байт. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было передано данное сообщение, если скорость передачи составляет 200 символов в секунду? Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

Задача 6 Археологи всё-таки расшифровали- тайну древних инков и теперь передают информацию в Кремль. Определите скорость передачи по каналу связи (количество символов в секунду), если за 3 секунды было передано 357 байт. Известно, что археологи использовали алфавит, который содержит ровно 128 символов. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

Задача 7 Археологи всё-таки расшифровали тайну древних инков и теперь передают информацию в Кремль. В течение 7 секунд было передано сообщение, объём которого составил 378 байт. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было передано данное сообщение, если скорость передачи составляет 48 символов в секунду? Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

Задача 8 Археологи всё-таки расшифровали тайну древних инков и теперь передают информацию в Кремль. Определите скорость передачи по каналу связи (количество символов в секунду), если за 5 секунд было передано 380 байт. Известно, что археологи использовали алфавит, который содержит ровно 256 символов. Каждый символ кодируется с помощью одинакового и минимально возможного количества бит.

Задача 9 Археологи во время раскопок в городе древних инков обнаружили странное равенство на гробнице одного из правителей: $286_q = 880_p$. Ученые считают, что буквы p и q обозначают основания некоторых систем счисления. Помогите им узнать, каковы минимально возможные значения переменных p и q, чтобы записанное равенство выполнялось. В строку ответа запишите два числа через пробел: сначала минимально возможное значение p, затем – минимальное q. Если минимальных значений у переменных нет, введите в строку ответа слово «нет» (без кавычек).

Задача 10 Археологи во время раскопок в городе древних инков обнаружили странное равенство на гробнице одного из правителей: $243q = 883p$. Ученые считают, что буквы p и q обозначают основания некоторых систем счисления. Помогите им узнать, каковы минимально возможные значения переменных p и q, чтобы записанное равенство выполнялось. В строку ответа запишите два числа через пробел: сначала минимально возможное значение p, затем – минимальное q. Если минимальных значений у переменных нет, введите в строку ответа слово «нет» (без кавычек).

Задача 11 Археологи во время раскопок в городе древних инков обнаружили странное равенство на гробнице одного из правителей: $120q = 143p$. Ученые считают, что буквы p и q обозначают основания некоторых систем счисления. Помогите им узнать, каковы минимально возможные значения переменных p и q, чтобы записанное равенство выполнялось. В строку ответа запишите два числа через пробел: сначала минимально возможное значение p, затем – минимальное q. Если минимальных значений у переменных нет, введите в строку ответа слово «нет» (без кавычек).

Задача 12 Археологи во время раскопок в городе древних инков обнаружили странное равенство на гробнице одного из правителей: $883q = 289p$. Ученые считают, что буквы p и q обозначают основания некоторых систем счисления. Помогите им узнать, каковы минимально возможные значения переменных p и q, чтобы записанное равенство выполнялось. В строку ответа запишите два числа через пробел: сначала минимально возможное значение p, затем – минимальное q. Если минимальных значений у переменных нет, введите в строку ответа слово «нет» (без кавычек).

Задача 13 Недавно на уроке информатики ребята проходили вычисление рекуррентных последовательностей. Саша всегда любил эти уроки, но к этой теме проявил особый интерес. Идя домой после уроков, он задумался: «А что будет, если продолжить рекуррентные соотношения назад?». Возьмем, например, правило, задающее последовательность Леонардо: { $l0 = l1 = 1$ $li = li{-}1 + li{-}2 + 1$, $i > 1$ Если продолжить ее «назад», для отрицательных значений индекса, то получим, например, что $l{-}1 = {-}1$. Саша интересуется, чему будет равно $l{-}9$. Помогите ему найти ответ на этот вопрос, записав $l{-}9$ в строку ответа.

Задача 14 Недавно на уроке информатики ребята проходили вычисление рекуррентных последовательностей. Саша всегда любил эти уроки, но к этой теме проявил особый интерес. Идя домой после уроков, он задумался: «А что будет, если продолжить рекуррентные соотношения назад?». Возьмем, например, правило, задающее последовательность Фибоначчи: { $f0 = f1 = 1$ $fi = fi{-}1 + fi{-}2$, $i > 1$ Если продолжить ее «назад», для отрицательных значений индекса, то

получим, например, что $f-1 = 0$. Саша интересуется, чему будет равно $f-10$. Помогите ему найти ответ на этот вопрос, записав $f-10$ в строку ответа.

Задача 15 (Увлеченный Саша). Недавно на уроке информатики ребята проходили вычисление рекуррентных последовательностей. Саша всегда любил эти уроки, но к этой теме проявил особый интерес. Идя домой после уроков, он задумался: «А что будет, если продолжить рекуррентные соотношения назад?». Возьмем, например, правило, задающее последовательность Фибоначчи: { $f0 = 0$, $f1 = 1$ $fi = fi-1 + fi-2$, $i > 1$ Если продолжить ее «назад», для отрицательных значений индекса, то получим, например, что $f-1 = 0$. Саша интересуется, чему будет равно $f-10$. Помогите ему найти ответ на этот вопрос, записав $f-10$ в строку ответа.

Задача 16 Недавно на уроке информатики ребята проходили вычисление рекуррентных последовательностей. Саша всегда любил эти уроки, но к этой теме проявил особый интерес. Идя домой после уроков, он задумался: «А что будет, если продолжить рекуррентные соотношения назад?». Возьмем, например, правило, задающее последовательность Леонардо: { $l0 = -1$, $l1 = 1$ $li = li-1 + li-2 + 1$, $i > 1$ Если продолжить ее «назад», для отрицательных значений индекса, то получим, например, что $l-1 = 1$. Саша интересуется, чему будет равно $l-9$. Помогите ему найти ответ на этот вопрос, записав $l-9$ в строку ответа.

Задача 17 Недавно на уроке информатики ребята проходили вычисление рекуррентных последовательностей. Саша всегда любил эти уроки, но к этой теме проявил особый интерес. Идя домой после уроков, он задумался: «А что будет, если продолжить рекуррентные соотношения назад?». Возьмем, например, правило, задающее последовательность Люка: { $l0 = 2$, $l1 = 1$ $li = li-1 + li-2$, $i > 1$ Если продолжить ее «назад», для отрицательных значений индекса, то получим, например, что $l-1 = -1$. Саша интересуется, чему будет равно $l-10$. Помогите ему найти ответ на этот вопрос, записав $l-10$ в строку ответа.

Задача 18. Алфавит племени Мульти состоит из 8 букв. Какое количество информации несет 1 буква этого алфавита?

Задача 19. Информационный объем одного символа некоторого сообщения из алфавита племени Пульти равен 6 битам. Сколько символов входит в алфавит этого племени, с помощью которого пультяне составили это сообщение?

Задача 20. Сообщение, записанное буквами из 128 – символьного алфавита, содержит 30 символов. Какой объем информации оно несет?

Задача 21. Сообщение, составленное с помощью 32 – символьного алфавита, содержит 80 символов. Другое сообщение составлено с

использованием 64 – символьного алфавита и содержит 70 символов. Сравните объемы информации, содержащейся в сообщениях.

Задача 22. Информационное сообщение объемом 4 Кбайта содержит 4096 символов. Сколько символов содержит алфавит, при помощи которого было записано это сообщение?

Задача 23. Сколько килобайтов составляет сообщение из 512 символов 16 – символьного алфавита?

Задача 24. Для записи текста использовался 256 – символьный алфавит. Каждая страница содержит 30 строк по 70 символов в строке. Какой объем информации содержат 5 страниц текста?

Задача 25. Сообщение занимает 3 страницы по 25 строк. В каждой строке записано по 60 символов. Сколько символов в использованном алфавите, если все сообщение содержит 1125 байтов?

Задача 26. Пользователь вводит текст с клавиатуры со скоростью 90 знаков в минуту. Какое количество информации будет содержать текст, который он набирал 15 минут (используется компьютерный алфавит)?

Задача 27. Пользователь вводил текст с клавиатуры 10 минут. Какова его скорость ввода информации, если информационный объем полученного текста равен 1 Кбайт?

Задача 28. Исследователь наблюдает изменение параметра, который может принимать одно из семи значений. Значения записываются при помощи минимального количества бит. Исследователь зафиксировал 120 значений. Определите информационный объем результатов наблюдения.

Задача 29. Если каждый символ кодируется двумя байтами, то каков информационный объем следующего предложения в коде Unicode: *Сегодня 35 градусов тепла.*