

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков  
« 09 » октября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Геоинформационные системы  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Цифровизация электротехнических комплексов предприятий  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: ознакомление с методами и средствами представления и обработки географических и атрибутивных данных; освоение дисциплинарных компетенций по проектированию архитектур баз данных геоинформационных систем, разработке алгоритмического и программного обеспечения геоинформационных систем на базе Web и кроссплатформенных технологий, ориентированных на решение широкого круга профессиональных задач автоматизации и управления в электроэнергетике и электротехнике.

Задачи дисциплины:

- изучение методов, средств и систем ввода, представления и обработки пространственных и атрибутивных данных, организации методов и средств взаимодействия с базами геоданных, принципов построения географических информационных систем для решения прикладных задач контроля, анализа и управления с использованием Web и технологий кроссплатформенного программного обеспечения;
- формирование умения проектирования архитектуры базы данных программных комплексов геоинформационных систем, разработки алгоритмического и программного обеспечения геоинформационных систем на базе Web-ориентированных технологий, разработки кроссплатформенного программного обеспечения анализа и отображения пространственных и атрибутивных данных;
- формирование навыков проектирования архитектуры базы данных программных комплексов геоинформационных систем, разработки алгоритмического и программного обеспечения геоинформационных систем на базе Web-ориентированных технологий, разработки кроссплатформенного программного обеспечения анализа и отображения пространственных и атрибутивных данных.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- методы управления данными в геоинформационных системах;
- методы и средства программирования взаимодействия с базами данных геоинформационных систем;
- инструментальные средства геоинформационных систем;
- методы анализа пространственных данных;
- методы и средства визуализации геоданных;
- технологии ввода и хранения данных;
- принципы применения концепции «открытых систем» в инструментальных пакетах геоинформационных систем.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.17	ИД-1ПК-2.17	<p>Знает: методы управления данными в геоинформационных системах; этапы и правила проектирования геоинформационных систем; методы и средства программирования взаимодействия с базами данных геоинформационных систем; возможности взаимодействия в распределенных геоинформационных системах; инструментальные средства геоинформационных систем; принципы применения концепции «открытых систем» в инструментальных пакетах геоинформационных систем; методы анализа пространственных данных; методы и средства визуализации геоданных; технологии ввода и хранения данных.</p>	<p>Знает: порядок и критерии выбора объемов телеинформации при проектировании систем технологического управления электрическими сетями; методы, тенденции энергосбережения и энергоэффективности; порядок разработки проектов АСУТП и ее подсистем, технических заданий, технических и рабочих проектов</p>	Экзамен
ПК-2.17	ИД-2ПК-2.17	<p>Умеет: выполнять проектирование архитектуры базы данных программных комплексов геоинформационных систем; проводить разработку алгоритмического и программного обеспечения геоинформационных систем на базе Web-ориентированных технологий; проводить разработку кроссплатформенного программного обеспечения анализа и отображения</p>	<p>Умеет: читать рабочие чертежи, электрические схемы; принимать технические решения по составу проектных работ; разрабатывать алгоритмы и программы выполнения тестирования оборудования АСУТП</p>	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		пространственных и атрибутивных данных.		
ПК-2.17	ИД-3ПК-2.17	Владеет навыками: проектирования архитектуры базы данных программных комплексов геоинформационных систем; разработки алгоритмического и программного обеспечения геоинформационных систем на базе Web-ориентированных технологий; разработки кроссплатформенного программного обеспечения анализа и отображения пространственных и атрибутивных данных.	Владеет навыками подготовки технических условий проектов модернизации и реконструкции средств АСУТП в рамках своей зоны ответственности; проверки коммуникаций с внешними смежными подсистемами АСУТП; выдачи экспертных замечаний о ходе строительства электросетевых объектов	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	7	7	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	9	9	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

#### 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
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Представление и обработка географических и атрибутивных данных в геоинформационных системах	7	4	9	14
<p>Введение. Общие сведения о геоинформационных системах. Предмет и задачи дисциплины. Роль и значение геоинформационных систем в современной науке и технике.</p> <p>Тема 1. Основные понятия и определения ГИС. Геоданные и геоинформация. Определения геоинформационных систем (ГИС). Обобщенные функции ГИС. Классификация ГИС. Источники данных и их типы. Виды обеспечения ГИС.</p> <p>Тема 2. Структуры и модели данных в ГИС. Отображение объектов реального мира в ГИС. Структуры пространственных данных. Модели топографических данных. Векторные модели. Растровые модели. Нерегулярная триангуляционная сеть – TIN. Организация цифровой карты в виде множества слоев. Форматы данных. Базы данных в ГИС</p> <p>Тема 3. Технологии ввода и хранения данных. Способы ввода данных. Преобразование исходных данных. Ввод данных дистанционного зондирования. ГИС-специфическое хранение геоданных. Гибридное хранение. Хранение геоданных в реляционной БД. Базовые пространственные запросы. Ограничение реляционной модели данных. Объектно-ориентированные БД.</p> <p>Тема 4. Методы и средства программирования взаимодействия с БД ГИС. Способы ввода данных. Хранение объектов в JAVA (сериализация). ООБД DB4OBJECTS. Объектно-реляционные БД. Программирование взаимодействия с БД – JDBC и ODBC. Типы JDBC. Выполнение SQL-запроса. Управление транзакциями.</p> <p>Тема 5. Методы анализа пространственных данных. Задачи пространственного анализа. Основные функции пространственного анализа данных. Анализ пространственного распределения объектов.</p> <p>Тема 6. Методы моделирования поверхностей.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Поверхность и цифровая модель. Источники данных для формирования цифровой модели рельефа. Интерполяция. Построение цифровых моделей рельефа.</p> <p>Тема 7. Методы и средства визуализации геоданных. Электронные карты и атласы. Картографические способы отображения результатов анализа данных. Трехмерная визуализация.</p>				
<p>Построение геоинформационных систем для решения прикладных задач</p>	0	14	0	22
<p>Тема 8. Этапы и правила проектирования ГИС. Суть проектирования ГИС. Правила процесса проектирования. Характеристика этапов процесса проектирования.</p> <p>Тема 9. Примеры реализации концепции ГИС. Средства ArcGIS для работы с географической информацией. Представление результатов работы с базами геоданных. Географическое представление данных в ГИС. Наборы данных на основе описательных атрибутов. Пространственные отношения: топология и сети. Тематические слои и наборы данных. Примеры геовизуализации. Примеры геообработки.</p> <p>Тема 10. Методы управления данными в ГИС. Управление ГИС-данными. Характеристики ГИС-данных. Средства управления. Примеры рабочих процессов управления данными в ГИС. Этапы работы при автономном редактировании в полевых условиях.</p> <p>Тема 11. Распределенная ГИС. Возможности взаимодействия в распределенных ГИС. WEB-ориентированные ГИС. ГИС-сети. Каталоги ГИС-порталов.</p> <p>Тема 12. Современные ГИС. Состав современной платформы ГИС. Характеристика основных элементов, входящих в состав платформы ГИС.</p> <p>Тема 13. Инструментальные средства ГИС. Назначение и возможности. Модульная система MGE. Инструментальная система Arc/Info. Первичный интерфейс пользователя. Редактирование и обновление данных. Обмен данными. База данных. Специализированный интерфейс анализа геоинформации.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 14. Программные продукты ГИС. Программный продукт Arcview. Система AtlasGIS для Windows. Специализированная система MapInfo. Система GeoDraw, GeoGraph. Инструментальная система ArcGIS. Система ArcCAD. Система WinGIS.</p> <p>Тема 15. Специализированные системы для работы с геоданными. Система ER Mapper. Системы четвертого поколения. Система SICAD/open. Семейство Star. Географическая операционная система Small World GIS. Инструментальная среда CADdy. Система электронных карт "Панорама". Применение концепции "открытых систем" в инструментальных пакетах ГИС.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	7	18	9	36
ИТОГО по дисциплине	7	18	9	36

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка структуры данных геоинформационной системы.
2	Формализация описания расположения географических объектов.
3	Разработка структуры БД с использованием векторной топологической модели.
4	Создание пространственных SQL – запросов к базе геоданных.
5	Исследование методов пространственного анализа.
6	Исследование организации современной ГИС на примере отечественных и зарубежных продуктов.

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Разработка алгоритмического обеспечения системы сбора, хранения, анализа и визуализации пространственных и атрибутивных данных.
2	Знакомство с информационными технологиями разработки Web-ориентированных ГИС.
3	Освоение методов и средств организации информационной поддержки геоданных.
4	Проектирование интерфейсов оператора Web-ориентированного ГИС-приложения.
5	Настройка и конфигурирование послойной цифровой карты.

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
6	Разработка кроссплатформенного программного обеспечения анализа и отображения пространственных и атрибутивных данных.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>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.</p> <p>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; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
---

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам.</li> <li>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.</li> </ol>
---

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

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие для вузов / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. - Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014.	2

2	Блиновская Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие для вузов / Я. Ю. Блиновская, Д. С. Задоя. - Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2015.	3
3	Кузин А. В. Базы данных : учебное пособие для вузов / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. - Москва: Академия, 2016.	3
4	Норенков И. П. Автоматизированные информационные системы : учебное пособие для вузов / И. П. Норенков. - Москва: Изд-во МГТУ, 2011.	5
5	Раклов В. П. Картография и ГИС : учебное пособие для вузов / В. П. Раклов. - Москва Киров: Акад. проект, Константа, 2011.	2
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Кн. 2. - Москва: , Академия, 2010. - (Геоинформатика : учебник для вузов : в 2 кн.; Кн. 2).	4
2	Кн.1 / Е. Г. Капралов [и др.]. - Москва: , Академия, 2010. - (Геоинформатика : учебник для вузов : в 2 кн.; Кн. 1).	4
3	Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии / В.Я.Цветков. - Москва: Финансы и статистика, 1998.	5
4	Шайтура С. В. Геоинформационные системы и методы их создания / С. В. Шайтура. - Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 1998.	2
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	2ГИС	<a href="https://2gis.ru">https://2gis.ru</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	CIT Forum	<a href="http://citforum.ru">http://citforum.ru</a>	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Google Maps	<a href="https://maps.google.ru">https://maps.google.ru</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	ГИС Ассоциация	<a href="http://www.gisa.ru">http://www.gisa.ru</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Яндекс.Карты	<a href="https://yandex.ru/maps">https://yandex.ru/maps</a>	сеть Интернет; свободный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Среды разработки, тестирования и отладки	NetBeans ( SUN PUBLIC LICENSE)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1
Практическое занятие	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Практическое занятие	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1

## 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»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Геоинформационные системы»

Приложение к рабочей программе дисциплины

<b>Направление подготовки:</b>	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Цифровизация электротехнических комплексов предприятий; Концептуальное проектирование и инжиниринг повышения энергоэффективности
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Микропроцессорных средств автоматизации
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 2

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Экзамен: 2 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств 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. Фонд оценочных средств 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 запланировано в течение одного семестра (2-го семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторные лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, промежуточного и итогового контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>						
ИД-1ПК-2.12 Знает: методы управления данными в геоинформационных системах; этапы и правила проектирования геоинформационных систем; методы и средства программирования взаимодействия с базами данных геоинформационных систем; возможности взаимодействия в распределенных геоинформационных системах; инструментальные средства геоинформационных систем; принципы применения концепции «открытых систем» в инструментальных пакетах геоинформационных систем; методы анализа пространственных данных; методы и средства визуализации геоданных; технологии ввода и хранения данных.	С	ТО				ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
ИД-2ПК-2.12 Умеет выполнять проектирование архитектуры базы данных программных комплексов геоинформационных систем; проводить разработку алгоритмического и программного обеспечения геоинформационных систем на базе Web-ориентированных технологий; проводить разработку кроссплатформенного программного обеспечения анализа и отображения пространственных и			ОЛР			ПЗ

атрибутивных данных.						
<b>Приобретенные владения</b>						
ИД-3ПК-2.12. Владеет навыками: проектирования архитектуры базы данных программных комплексов геоинформационных систем; разработки алгоритмического и программного обеспечения геоинформационных систем на базе Web-ориентированных технологий; разработки кроссплатформенного программного обеспечения анализа и отображения пространственных и атрибутивных данных			ОЛР			ПЗ

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

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего 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 обучаемых, 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, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

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

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

– межсессионная аттестация, единовременное подведение 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, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 4 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

## **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

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

### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Какие способы представления данных вы знаете?
2. Что такое геоинформационная система?
3. Для чего применяются геоинформационные системы?
4. Что такое картографическая проекция?
5. Какие типы картографических проекций вы знаете?
6. Назовите наиболее известные проекции. В чем их преимущества?
7. Для чего нужны преобразования между типами данных?
8. Почему после растрово-векторного преобразования необходимо проверить получившееся изображение?
9. Какие операции над векторными данными вы знаете?

### **2.3.2. Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:**

1. На основании созданного вами проекта измерьте расстояние между выбранными вами населенными пунктами Пермского края в километрах. Установите для проекта систему координат WGS 84 / Pseudo Mercator. Если возникнет необходимость, воспользуйтесь опцией фокусирования на слое Lower 48 States. Повторно рассчитайте расстояние между населенными пунктами.

2. Создайте карту со слоем, содержащим минимум 10 полигонов, соответствующих местам в Пермского края. разместите создайте легенду, названия и подписи всех мест. полигоны, отвечающие каким-либо условиям, должны быть визуально отделены

3. Определите через какие районы проходит самый короткий автомобильный маршрут между выбранными вами населенными пунктами Пермского края и какова его продолжительность?

4. Продемонстрировать работу с растровыми данными в приложении QGIS: получить растровые данные из открытых источников, загрузить их в проект QGIS, настроить их стили. Добавить в проект растровый слой, в свойствах растрового слоя изменить способ отображения на «Одноканальное псевдоцветное» и создать таблицу цветов, соответствующих уровням высот от 0 до 2000 метров.

5. Создать таблицу в формате \*.csv, содержащую все пары координат точек пересечения линий сетки. Координаты представить в десятичных градусах. Создать проект QGIS и добавить в проект точки из созданного текстового файла, настроить прилипание к ним с радиусом прилипания 20 пикселей

6. Построить растровую цифровую модель рельефа на основе созданного точечного слоя, используя алгоритм и его настройки, указанные в индивидуальном варианте задания

### **2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня

сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена 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 в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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

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

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