

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 02 » марта 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Геоинформационные системы и технологии
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Маркшейдерское дело (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель - изучение методических основ разработки электронной картографии, и приобретение практических навыков использования ГИС-систем для создания маркшейдерских планов и карт в цифровой форме, способствующих повышению качества проектирования, эксплуатации и управления горным и нефтегазовым производством.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний об основных функциях ГИС, о технологиях и составе работ по созданию цифровых маркшейдерских планов и карт, о требованиях стандартов РФ к цифровой информации;
- формирование умений составлять маркшейдерскую горно-графическую документацию в цифровом виде, оформлять в соответствии с требованиями нормативных документов, редактировать векторные изображения, работать с базами данных;
- формирование навыков составлять и пополнять цифровую горно-графическую документацию с применением современных ГИС и технологий, работать с выборками, запросами, графиками, тематическими картами, отчетами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- картографические проекции;
- технологии создания цифровых маркшейдерских планов;
- геоинформационные системы настольного типа;
- классификаторы картографических объектов;
- работа с базами данных;
- цифровая графическая документация (планы, карты, профили и т.д.);
- требования стандартов к созданию электронных карт в РФ.

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
ПК-1.8	ИД-1ПК-1.8	Знает методы нанесения объектов геодезических и маркшейдерских сетей, специальных наблюдательных станций на цифровые планы.	Знает организацию и методику производства работ при создании и развитии (реконструкции) геодезических и маркшейдерских сетей, специальных наблюдательных станций;	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.8	ИД-2ПК-1.8	Умеет составлять и пополнять цифровые маркшейдерские планы и карты для проектов по созданию и развитию (реконструкции) маркшейдерско-геодезических сетей, специальных наблюдательных станций.	Умеет составлять проекты создания и развития (реконструкции) маркшейдерско-геодезических сетей, специальных наблюдательных станций; выполнять инструментальные измерения в соответствии с программой работ по созданию и развитию (реконструкции) планово-высотных маркшейдерских сетей	Защита лабораторной работы
ПК-1.8	ИД-3ПК-1.8	Владеет навыками производить вынос пунктов маркшейдерско-геодезических сетей, специальных наблюдательных станций по координатам на цифровые планы.	Владеет навыками производить оценку точности угловых и линейных измерений, координат пунктов маркшейдерско-геодезических сетей, специальных наблюдательных станций; вычисления и уравнивания координат пунктов маркшейдерско-геодезических сетей	Защита лабораторной работы
ПК-4.1	ИД-1ПК-4.1	Знает нормативные, технические и методические документы в области маркшейдерского обеспечения, регламентирующие порядок создания цифровых маркшейдерских планов и карт.	Знает нормативные, технические и методические документы в области маркшейдерского обеспечения, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и маркшейдерских работ	Зачет
ПК-4.1	ИД-2ПК-4.1	Умеет наносить графическую часть проектов производства маркшейдерских работ на цифровые планы и карты и контролировать соответствие графической части проектов требованиям стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам.	Умеет разрабатывать проекты производства маркшейдерских работ; контролировать соответствие технических проектов требованиям стандартов, техническим условиям и другим нормативным документам	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
ПК-4.1	ИД-3ПК-4.1	Владеет навыками получать, обрабатывать и наносить информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач на цифровые планы, карты и профили.	Владеет навыками получать и обрабатывать информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач, анализировать полученную информацию	Защита лабораторной работы
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Знает требования, предъявляемые к составлению и пополнению горной графической маркшейдерской документации.	Знает требования, предъявляемые к составлению и пополнению горной графической, горно-геометрической и специальной маркшейдерской документации	Зачет
ПК-4.2	ИД-2ПК-4.2	Умеет составлять и пополнять горную графическую, горно-геометрическую и специальную маркшейдерскую документацию с применением современных геоинформационных систем.	Умеет составлять и пополнять горную графическую, горно-геометрическую и специальную маркшейдерскую документацию	Защита лабораторной работы
ПК-4.2	ИД-3ПК-4.2	Владеет навыками систематизации информации для составления графической документации в цифровом виде по результатам выполненных геологоразведочных, горных и маркшейдерских работ.	Владеет навыками сбора и систематизации информации для составления графической документации по результатам выполненных геологоразведочных, горных и маркшейдерских работ	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	76	46	30
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	28	18	10
- лабораторные работы (ЛР)	44	26	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	104	62	42
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	18	9	9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	108	72

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
7-й семестр				
Введение	1	0	0	2
История развития ГИС. Основные понятия, термины и определения, задачи дисциплины.				
Предмет и содержание дисциплины	1	0	0	2
Связь ГИС-систем с САПР и СУБД, основные отличия систем. Предмет и связь его с другими науками. Значение и место ГИС в народном хозяйстве и обороне страны.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Организация данных в ГИС	4	4	0	14
Понятие слоя. Векторное представление объектов. Простые объекты точка, дуга, полигон. Способы хранения данных. Сложные объекты различных систем: маршрут, коллекция, группа точек и другие. Атрибутивные данные, связывание векторных и атрибутивных данных. Растровое представление объектов. Виды растровых изображений. Элементы разрешения растра. Ячейки сетей как форма представления непрерывных признаков: тины, гриды. Представление растров и ячеек сетей в ГИС системах.				
Топологические отношения и модели	2	2	0	10
Модели организации связи между пространственными объектами: векторными, растровыми. Топологические отношения в ГИС. Виды топологий: дуго-узловая, полигональная; топология соседства; объектная и др. Отображение топологии в таблицах атрибутов.				
Организация картографической информации	1	6	0	14
Слоевая структура картографической информации. Покрытия. Атрибутивная информация. Использование атрибутивной информации в тематической картографии. Создание и редактирование графиков, отчетов, легенд, выборок, запросов. Тематическая картография.				
Картографические проекции и преобразования	1	4	0	4
Виды проекций: по характеру искажений; по виду сетки меридианов и параллелей. Географические координаты. Единая система геодезических координат в России. Плоские прямоугольные координаты. Близкие системы координат, используемые в ГИС продуктах. Параметры проекций. Преобразования плоскости. Сдвиг, масштабирование. Аффинные, проективные, степенные преобразования. Локальные виды преобразований: локально-аффинные и локально-проективные преобразования. Использование преобразований для коррекции векторных и растровых данных.				
Общие сведения о технологиях создания цифровых маркшейдерских планов и карт	2	6	0	8
Дигитайзерная технология создания векторных карт. Векторизация по растровой подложке. Создание цифровых планов с использованием данных дистанционного зондирования Земли. Другие технологии.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Программно-аппаратные средства ГИС технологий Инструментальные ГИС. Классификация систем по используемым моделям, по требованиям к аппаратным средствам, по виду используемой информации, по возможностям. ГИС-вьюеры, справочно-картографические системы, векторизаторы растровых изображений, средства пространственного моделирования, средства обработки и дешифрирования данных дистанционного зондирования. Классификация средств вычислительной техники (СВТ). Сканеры, дигитайзеры, плоттеры.	2	2	0	4
Элементы теории множеств. Графы	2	0	0	2
Понятие множества, подмножества. Операции над множествами: пересечение, объединение, пустое множество. Множество как инструмент анализа в ГИС. Введение в теорию графов. Вершина, дуга, ребро. Конечный граф, конечный ориентированный граф, подграф, остовный подграф, полный граф. Способы представления графа: аналитический, графический, матричный.				
Нормативная база ГИС технологий	2	2	0	2
Условные обозначения, классификатор картографической информации, стандарты. Правила создания цифровых картографических объектов.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	26	0	62
8-й семестр				
Знакомство с QGIS	2	6	0	12
Главное меню, панель инструментов, дерево слоёв. Область карты, строка состояния. Параметры NextGIS QGIS. Свойства проекта. Добавление геоданных, создание новых слоёв, проекции, сохранение векторных слоёв. Сохранение растровых слоёв. Настройка оформления векторных слоёв. Доступные типы символьных слоёв, доступные типы классификации слоёв.				
Редактирование объектов	4	6	0	12
Редактирование таблицы атрибутов, выделение объектов в таблице атрибутов, выделение объектов на карте. Выделение объектов по выражению. Пространственный запрос. Фильтры (отбор значений). Подсчёт длин и площадей геометрии. Редактирование геометрий, привязка (прилипание). Топологическое редактирование. Копирование объектов. Пространственное связывание.				
Создание макета	2	4	0	8

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Создание макета. Скомпоновать на листе макета элементы карты (саму карту, легенду, название и пр.) . Подготовка компоновки карты в макете к печати.				
Работа с растром	2	2	0	10
Привязка растра, трансформирование растра. Обрезка растра.				
ИТОГО по 8-му семестру	10	18	0	42
ИТОГО по дисциплине	28	44	0	104

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Изучение функциональных возможностей MapInfo.
2	Регистрация растрового изображения. Создание слоевой структуры.
3	Создание и редактирование объектов на карте. Последовательность оцифровки.
4	Векторизация маркшейдерского плана подземных горных выработок
5	Заполнение баз данных и работа с ними. Составление запросов и SQL-запросов
7	Создание электронного плана объектов нефтедобычи
8	Создание тематических карт. Создание легенд. Работа с отчетами.
9	Оформление карты и подготовка её к печати в MapInfo.
10	Знакомство с QGIS
11	Редактирование объектов в QGIS
12	Создание макета в QGIS
13	Работа с растром в QGIS.

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.

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.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции.

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 лабораторным работам и 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

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие для вузов. Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. 111 с. 7,0 усл. печ. л.	3
2	Каргашин П. Е. Основы цифровой картографии : учебное пособие для бакалавров. Москва : Дашков и К, 2019. 105 с. 6,75 усл. печ. л.	1
3	Кошкарев А.В., Тикунов В.С. Геоинформатика. М. : Картгеоцентр, 1993. 213 с.	2
4	Раклов В. П. Картография и ГИС : учебное пособие для вузов. Москва Киров : Акад. проект : Константа, 2011. 214 с.	2
5	Савиных В. П., Цветков В. Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. Москва : Картгеоцентр-Геодиздат, 2001. 227 с.	9

6	Цветков В. Я. Геоинформационные системы и технологии. Москва : Финансы и статистика, 1998. 287 с.	5
7	Цифровая картография и геоинформатика : краткий терминологический словарь / Жалковский Е. А., Халугин Е. И., Комаров А. И., Серпуховитин Б. И. Москва : Картгеоцентр-Геодезиздат, 1999. 45 с.	2
8	Шайтура С. В. Геоинформационные системы и методы их создания. Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 1998. 253 с.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Геоинформатика. Кн. 2 / Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С., Лурье И. К. Москва : Академия, 2010. 428 с.	4
2	Геоинформатика. Кн.1 / Капралов Е. Г., Кошкарев А. В., Тикунов В. С., Говоров М. О. Москва : Академия, 2010. 393 с., 8 л. ил.	4
3	Геоинформатика. Кн.1. Москва : Академия, 2008. 375 с., 8 л. ил.	7
4	ГИС-технологии при недропользовании / Михалевиц Д. С., Исаченко А. О., Жуков Г. П., Ишбулатова Л. Р. Москва : Горное дело, 2016. 277 с. 22,75 усл. печ. л.	3
5	Защита данных геоинформационных систем : учебное пособие для вузов / Бабенко Л. К., Басан А. С., Журкин И. Г., Макаревич О. Б. Москва : Гелиос АРВ, 2010. 336 с. 21,0 усл. печ. л.	1
6	Инженерная геодезия и геоинформатика : учебник для вузов / Брынь М. Я., Власов В. Д., Коугия В. А., Левин Б. А. Москва : Акад. проект : Фонд Мир, 2012. 484 с. 30,5 усл. печ. л.	1
7	Максимов Н. В., Партыка Т. Л., Попов И. И. Современные информационные технологии : учебник для студентов среднего профессионального образования. М. : ФОРУМ, 2008. 511 с.	4
8	Щербаков В. М. Экспертно-оценочное ГИС-картографирование. 2-е изд. Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2018. 191 с. 12 усл. печ. л.	1
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПГТУ. Геология, геоинформационные системы, горно-нефтяное дело. 2007. № 2. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 125 с.	5
2	Геодезия и картография. 2016. № 1 : научно-технический и производственный журнал. Москва : Картгеоцентр, 2016.	1
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. М. : Картгеоцентр, 2004. 286 с.	29
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Киселев А. О., Турова Т. А., Юкова Ю. И. Создание цифровых планов и карт : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 65 с. 4,1 усл. печ. л.	3
2	Элементы геоинформационных систем и технология создания цифровых маркшейдерских планов средствами MAPINFO : учебное пособие / Катаев А. В., Кутовой С. Н., Киселев А. О., Кислухина С. А. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2000. 122 с.	20
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Сборник задач и упражнений по геоинформатике : учебное пособие для вузов / Тикунов В. С., Капралов Е. Г., Заварзин А. В., Ильясов А. К. М. : Академия, 2005. 555 с.	2

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бикбулатова Г. Г. Геоинформационные системы и технологии : учебное пособие. Омск: Омский? ГАУ, 2016. 66 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-129444	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Колесенков А. Н., Акинина Н. В. ГИС ArcGIS: лабораторный? практикум : учебное пособие. Рязань: РГРТУ, 2020. 56 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-168289	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Никитчин А. А., Канашин Н. В. Решение прикладных задач в ГИС : учебное пособие. Санкт-Петербург: ПГУПС, 2015. 77 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lan66403	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Методические указания для проведения лабораторных работ по курсу геоинформационные системы. Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. 99 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-152083	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Жуковский О. И. Геоинформационные системы : учебное пособие. Москва: ТУСУР, 2014. 130 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-110359	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Подрядчикова Е. Д. Инструментальные средства ГИС : учебное пособие. Тюмень: ТюмГНГУ, 2018. 86 с.	https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-138256	локальная сеть; 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)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ArcGis 10.3 for Desktop Advanced (ArcInfo) Lab Pak. (МДГиГИС)

Вид ПО	Наименование ПО
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ArcView Lab KIT Pack (МДГиГИС)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	MapInfo (каф.МДГиГИС)

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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Горно-геологическая информационная система ПАО «Уралкалий». (каф. МДГиГИС)	pstu.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	Количество единиц
Лабораторная работа	компьютер в комплекте	10
Лабораторная работа	проектор, экран настенный, компьютер в комплекте, доска аудиторная	1
Лекция	проектор, экран настенный, ноутбук, доска аудиторная	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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 двух семестров (7 и 8 -го семестров учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля: 1 модуль в 7 семестре, 2 модуль в 8 семестре. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты 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, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, зачета. 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		Промежуточный	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР	КЗ	Зачёт
Усвоенные знания						
3.1. Знает методы нанесения объектов геодезических и маркшейдерских сетей, специальных наблюдательных станций на цифровые планы.		ТО				ТВ
3.2. Знает нормативные, технические и методические документы в области маркшейдерского обеспечения, регламентирующие порядок создания цифровых маркшейдерских планов и карт.		ТО				ТВ
3.3. Знает требования, предъявляемые к составлению и пополнению горной графической маркшейдерской документации.		ТО				ТВ
Освоенные умения						
У.1 Умеет составлять и пополнять цифровые маркшейдерские планы и карты для проектов по созданию и развитию (реконструкции) маркшейдерско-геодезических сетей, специальных наблюдательных станций.			ОЛР			ПЗ
У.2 Умеет наносить графическую часть проектов производства маркшейдерских работ на цифровые планы и карты и контролировать соответствие графической части проектов требованиям стандартов,			ОЛР			ПЗ

техническим условиям и другим нормативным документам.						
У.3 Умеет составлять и пополнять горную графическую, горно-геометрическую и специальную маркшейдерскую документацию с применением современных геоинформационных систем.			ОЛР		КЗ	ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 Владеет навыками производить вынос пунктов маркшейдерско-геодезических сетей, специальных наблюдательных станций по координатам на цифровые планы.			ОЛР			ПЗ
В.2 Владеет навыками получать, обрабатывать и наносить информацию, необходимую для эффективного выполнения профессиональных задач на цифровые планы, карты и профили.			ОЛР			ПЗ
В.3 Владеет навыками систематизации информации для составления графической документации в цифровом виде по результатам выполненных геологоразведочных, горных и маркшейдерских работ.			ОЛР		КЗ	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 зачета.

Итоговой оценкой освоения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом 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 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 проводится в форме выборочного теоретического опроса студентов. 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 лабораторных работ.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 13 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

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

2.3 Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС программы.

Темы комплексного индивидуального задания:

1. Векторизация маркшейдерского плана подземных горных выработок (растры, выдаются по вариантам)
2. Создание электронного плана объектов нефтедобычи (абрис и результаты полевых измерений выдаются по вариантам).

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания 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, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

2.4.2.1 Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

Понятие слоя. Векторное представление объектов. Простые объекты точка, дуга, полигон. Способы хранения данных. Сложные объекты различных систем: маршрут, коллекция, группа точек и другие. Атрибутивные данные, связывание векторных и атрибутивных данных.

Растровое представление объектов. Виды растровых изображений. Элементы разрешения растра. Ячейки сетей как форма представления непрерывных признаков: тины, гриды. Представление растров и ячеек сетей в ГИС системах.

Модели организации связи между пространственными объектами: векторными, растровыми. Топологические отношения в ГИС. Виды топологий: дуго-узловая, полигональная; топология соседства; объектная и др. Отображение топологии в таблицах атрибутов

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

Тематическая картография. Слоевая структура картографической информации. Покрытия. Атрибутивная информация. Использование атрибутивной информации в тематической картографии. Создание и редактирование графиков, отчетов, легенд, выборок, запросов.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

Дигитайзерная технология создания векторных карт. Векторизация по растровой подложке. Создание цифровых планов с использованием данных дистанционного зондирования Земли. Другие технологии.

Инструментальные ГИС. Классификация систем по используемым моделям, по требованиям к аппаратным средствам, по виду используемой информации, по возможностям.

ГИС-вьюеры, справочно-картографические системы, векторизаторы растровых изображений, средства пространственного моделирования, средства обработки и дешифрирования данных дистанционного зондирования.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы специалитета.

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 программы.

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