

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

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»  
(ПНИПУ)**



**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной работе**

**Н.В.Лобов**

» февраль 2021 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Новые технологии в маркшейдерии»**

## **Пояснительная записка**

Основанием разработки программы повышения квалификации «Новые технологии в маркшейдерии» является повышение квалификации специалистов, осуществляющих производство маркшейдерских работ, в связи с повышением требований к уровню квалификации и необходимостью освоения современных методов решения профессиональных задач. В соответствии с «Положением о лицензировании производства маркшейдерских работ» (утв. постановлением Правительства РФ от 28 марта 2012 г. № 257) все работники маркшейдерских служб обязаны не реже 1 раза в 3 года повышать свою квалификацию.

### **1. Общая характеристика программы**

#### **1.1. Цель реализации программы**

Совершенствование профессиональных компетенций руководящих работников и специалистов, необходимых для решения профессиональных задач в области маркшейдерского дела:

ПК-1: Готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно - технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями; применять современные программные средства и технологии для составления, пополнения и хранения цифровой графической документации.

ПК-2: Готовность осуществлять планирования развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности;

ПК-3: Способность составлять проекты маркшейдерских и геодезических работ; разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов в области экологической безопасности и охраны недр; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения работ.

ПК-4: Способность анализировать и типизировать условия разработки месторождения полезных ископаемых для их комплексного использования, выполнять различные оценки недропользования; использовать современные информационные технологии для обеспечения и контроля безопасности предприятия.

ПК-5: Владеть законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности работ при добыче полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений; уметь организовывать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций;

Программа повышения квалификации разработана в соответствии с требованиями следующих документов:

- ФГОС ВО – специалитет по направлению 21.05.04 Горное дело, утвержден приказом Минобрнауки России от 26 августа 2020г. № 59490;



- Профессиональный стандарт 10.002 «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий», зарегистрировано в Минюсте России 21.01.2019г. №53468;
- Профессиональный стандарт 10.006 «Градостроитель», зарегистрировано в Минюсте России 04.04.2016г. №41647;
- Профессиональный стандарт 25.017 «Специалист по оказанию космических услуг на основе использования данных дистанционного зондирования Земли из космоса», зарегистрировано в Минюсте России 13.04.2018г. №50767;
- ЕКС должностей руководителей и специалистов организаций геологии и разведки недр, раздел утвержден Постановлением Минтруда РФ от 20.12.2002 N 82;
- Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ, утверждено постановлением Правительства РФ от 28 марта 2012 г. № 257.

## **1.2. Планируемые результаты обучения**

В результате обучения по программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и владения, необходимые для качественного освоения компетенций, указанных в п.1.1.

### **Слушатель должен знать:**

- законы и иные нормативно-правовые акты РФ в области недропользования, безопасности работ, связанных с промышленной безопасностью и защитой окружающей среды;
- распорядительные, методические и нормативные документы по производству маркшейдерских работ;
- основы обеспечения промышленной и экологической безопасности, рационального использования и охраны недр;
- основные требования к определению и оформлению границ горных отводов;
- этапы составления проекта производства маркшейдерских работ и порядок его согласования;
- геомеханические процессы, возникающие при разработке месторождений полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений в различных горно-геологических условиях;
- геологическое и маркшейдерское обеспечение промышленной безопасности и охраны недр;
- сдвигание горных пород и земной поверхности при разработке месторождений полезных ископаемых;
- потери полезных ископаемых: причины возникновения, методы определения, пути сокращения;
- организацию маркшейдерских служб на нефтегазовых и горных предприятиях;
- оборудование, приборы и инструменты для производства маркшейдерских работ;
- нормативы точности осуществления инструментальных наблюдений;
- программные продукты, которые применяют на горных и других предприятиях;
- правила и требования, предъявляемые к ведению, оформлению и хранению маркшейдерской и горной графической документации;
- определение оседаний подработанных территорий методом радарной интерферометрии;
- маркшейдерские работы при открытом способе разработки месторождений, съемку открытых разработок россыпных месторождений;
- маркшейдерские работы при разработке месторождений нефти и газа, съемку горных разработок;
- основы управления персоналом.

### **Слушатель должен уметь:**

- пользоваться законодательными, нормативными и правовыми актами для обеспечения безопасности ведения горных и маркшейдерских работ и охраны недр;
- работать с современными геодезическими и маркшейдерскими приборами и правильно применять их для соответствующего вида работ;
- применять современные программные средства и технологии для составления, пополнения и хранения цифровой графической документации;
- разрабатывать необходимую проектную и разрешительную документацию по вопросам обеспечения маркшейдерского контроля;
- вести текущую отчетность и формировать ежегодные формы отчетности по объемам выполненных работ;
- выполнять мониторинг деформационных процессов сложных технических объектов;
- геомеханическую оценку устойчивости карьерных откосов;
- способствовать формированию положительного психологического климата в коллективе.

### **Слушатель должен владеть:**

- законодательными основами недропользования и обеспечением безопасности работ при добыче полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений;
- основами соблюдения требований промышленной безопасности, рационального использования и охраны недр при производстве маркшейдерских работ;
- методикой разработки проектов перспективного и текущего ведения маркшейдерских работ на различных этапах;
- навыками работы с современными маркшейдерско-геодезическими приборами и оборудованием;
- методикой определения опасных зон и мерами по охране горных разработок, зданий, сооружений и природных объектов от воздействия работ, связанных с использованием недрами;
- вопросами внедрения современных информационных технологий ведения маркшейдерских работ.

## **1.2 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение (категория слушателей)**

Руководители и специалисты, работающие в маркшейдерской службе горно- и нефтегазодобывающих предприятий, имеющие высшее (техническое) или среднее профессиональное (техническое) образование.

### **1.3. Трудоемкость обучения**

Трудоемкость обучения 72 часа (2 з.ед.)

### **1.4. Форма обучения**

Форма обучения очно-заочная.

### **1.5. Документ, выдаваемый по результатам освоения программы**

Слушателям, завершившим обучение по программе повышения квалификации и успешно прошедшим итоговую аттестацию выдается удостоверение о повышении квалификации установленного в ПНИПУ образца.



## 2. Содержание программы

### 2.1. Учебный план программы повышения квалификации

№	Наименование разделов (модулей)	Трудоем- кость, час.	Аудиторная работа, в том числе		Самостоя- тельная работа	Форма аттеста- ции
			лекции	практические занятия		
1	Новые технологии в маркшейдерии	70	22	12	36	-
Итоговая аттестация		2	-	-	-	итоговый зачет
Итого		72	22	12	36	2

### 2.2 Учебно-тематический план программы повышения квалификации

№	Наименование разделов и тем	Трудоем- кость, час.	Аудиторная работа, в том числе		Самостоя- тельная работа	Форма аттеста- ции
			лекции	практические занятия		
<b>1.</b>	<b>Новые технологии в маркшейдерии</b>	<b>70</b>	<b>22</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>-</b>
1.1	Современные маркшейдерско-геодезические приборы для выполнения работ.	14	2	4	8	-
1.2	Современное программное обеспечение для создания цифровых планов, карт и выполнения работ.	14	2	4	8	-
1.3	Дистанционное зондирование земной поверхности.	10	2	2	6	-
1.4	Создание геодинамических полигонов, мониторинг деформационных процессов сложных технических объектов.	12	4	2	6	-
1.5	Охрана недр, экология и рациональное природопользование.	6	4	-	2	-
1.6	Составление и согласование проектной документации в области маркшейдерско-геодезических работ.	6	4	-	2	-
1.7	Геолого-технологические основы разработки месторождений нефти и газа.	4	2	-	2	-
1.8	Управление персоналом, психологический климат в коллективе.	4	2	-	2	-
<b>Итоговая аттестация</b>		<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>итоговый зачет</b>
Итого		72	22	12	36	2

### 2.3. Календарный учебный график

№	Наименование тем	Объем нагрузки, час.	Самост. работа					Аудиторная работа					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Современные маркшейдерско-геодезические приборы для выполнения работ.	14	8					6					
2.	Современное программное обеспечение для создания цифровых планов, карт и выполнения работ.	14		8				2	4				
3.	Дистанционное зондирование земной поверхности.	10			6				4				
4.	Создание геодинамических полигонов, мониторинг деформационных процессов сложных технических объектов.	12			2	4				6			
5.	Охрана недр и рациональное природопользование.	6				2				2	2		
6.	Составление и согласование проектной документации в области маркшейдерско-геодезических работ.	6					2					4	
7.	Геолого-технологические основы разработки месторождений нефти и газа.	4					2					2	
8.	Управление персоналом, психологический климат в коллективе.	4					2						2
Итоговая аттестация		2											2

### 2.4. Рабочие программы разделов, дисциплин

#### Раздел 1. Новые технологии в маркшейдерии – 70 часов

##### Тема 1.1 Современные маркшейдерско-геодезические приборы для выполнения работ.

###### Самостоятельная работа (8 ч.)

Краткие сведения по истории и современному развитию маркшейдерско-геодезического приборостроения. Особенности маркшейдерско-геодезических приборов.

Классификация маркшейдерско-геодезических приборов. Действующий государственный стандарт. Особенности конструкций приборов в маркшейдерском исполнении. Тахеометры, их типы и работа с ними. Тахеометры: инженерные тахеометры, роботизированные тахеометры. Основные особенности и типы конструкций электронных тахеометров зарубежных стран.

Общие сведения о современных нивелирах. Действующий государственный стандарт. Нивелиры технической точности, точные и высокоточные. Электронные нивелиры, их типы и работа с ними.

###### Аудиторная работа (6 ч.)

Виды лазерного сканирования. Наземное лазерное сканирование и типы лазерных сканеров. Принципы измерения. 3-D моделирование при планировании городской застройки. Измерение резервуаров с помощью лазерного сканирования. Выполнение мониторинга зданий и сооружений с применением лазерного сканирования.



Съемочный процесс и его автоматизация, измерительные приборы как составная часть информационной цепи. Современное состояние автоматизации маркшейдерско-геодезических работ. Спутниковые системы глобального позиционирования (GNSS). GNSS-оборудование: SmartStation, сети на основе GNSS-оборудования.

Лекции – 2 часов. Практические занятия – 4 часа. Самостоятельная работа - 8 часа.

### **Тема 1.2 Современное программное обеспечение для создания цифровых планов, карт и выполнения работ.**

#### Самостоятельная работа (8 ч.)

Краткая история и этапы развития ГИС. Классификация ГИС и области применения. Организация данных в ГИС. Модели данных ГИС. Технологии создания цифровых планов и карт. Программно-аппаратные средства ГИС. Современные ГИС. Геоинформационные системы в горном деле. Общие сведения о САПР.

#### Аудиторная работа (6 ч.)

Обзор отечественного и зарубежного опыта автоматизации геодезических измерений. Маркшейдерские планы месторождений, их содержание и точность.

Современные аппаратно-программные средства для создания цифровых топографических планов и карт. Программные средства: Credo, qGIS, SASPlanet, ArcGIS Earth, Google Планета Земля Pro.

Лекции – 2 часов. Практические занятия – 4 часа. Самостоятельная работа - 8 часа.

### **Тема 1.3 Дистанционное зондирование земной поверхности.**

#### Самостоятельная работа (6 ч.)

Современные космические аппараты и программное обеспечение, используемое для радарной интерферометрии. Основы дифференциальной интерферометрии и точечного анализа. Устройство БПЛА для целей топографии. Обзор программного обеспечения для планирования съемки.

#### Аудиторная работа (4 ч.)

Определение оседаний подработанных территорий методом радарной интерферометрии. Выбор параметров съемки в зависимости от условий и целей применения метода. Этапы обработки и интерпретации данных. Примеры и особенности использования метода радарной интерферометрии.

Использование беспилотных летательных аппаратов в маркшейдерском деле, геодезии и картографии. Этапы производства работ. Расчет параметров съемки в ПО MissionPlanner. Требования к планированию лётно-съемочных работ, указания по точности. Требования к созданию сети опознаков. Обзор современных фотограмметрических программных средств для обработки данных с БПЛА с целью получения цифровой модели местности и ортофотоплана. Этапы лабораторных и фотограмметрических работ по обработке снимков. Улучшающие преобразования снимков в программе LightRoom. Примеры проектов.

Лекции – 2 часов. Практические занятия – 2 часа. Самостоятельная работа - 6 часа.

### **Тема 1.4 Создание геодинамических полигонов, мониторинг деформационных процессов сложных технических объектов.**

#### Самостоятельная работа (6 ч.)

Осуществление геометрического контроля за строительством транспортных, коммунальных и гидротехнических тоннелей, подземных объектов, промышленного и гражданского назначения.

Контроль за положением стальных цилиндрических резервуаров. Наблюдения за устойчивостью оснований станков-качалок. Определение крена сооружений. Применяемое оборудование и методики.



#### Аудиторная работа (6 ч.)

Прогноз и контроль сдвижения и деформации земной поверхности. Мониторинг за оседаниями морского шельфа.

Деформирование и разрушение горных пород. Геомеханические процессы при добыче полезных ископаемых. Состояние горных массивов и их оценка. Моделирование геомеханических процессов. Особенности процесса сдвижений на рудных, соляных и нефтяных месторождениях.

Лекции – 4 часов. Практические занятия – 2 часа. Самостоятельная работа - 6 часа.

#### **Тема 1.5 Охрана недр, экология и рациональное природопользование.**

##### Самостоятельная работа (2 ч.)

Требования природоохранного законодательства. Основные виды загрязнений при разработке месторождений углеводородов, методы их обезвреживания и утилизации. Обеспечение экологической безопасности при внедрении на предприятиях элементов систем экологического менеджмента, отвечающих требованиям международных стандартов.

##### Аудиторная работа (4 ч.)

Основные нормативные документы РФ, регулирующие обращение с нефтесодержащими отходами. 3 принципа экологической экспертизы. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами. Размеры санитарно-защитных зон для промышленных объектов и производств 1-5 классов опасности. Основные отходы нефтедобывающей промышленности. Виды воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу при разработке нефтяных месторождений. Основные отходы нефтеперерабатывающей промышленности.

Лекции – 4 часов. Самостоятельная работа - 2 часа.

#### **Тема 1.6 Составление и согласование проектной документации в области маркшейдерско-геодезических работ.**

##### Самостоятельная работа (2 ч.)

Нормативно правовые акты, для решения вопросов по маркшейдерско-геодезическому обеспечению деятельности. Контроль за созданием планово-высотного обоснования для строительства линейных и площадных объектов обустройства месторождения. Организация инструментального контроля исполнительной съемки построенных объектов. Осуществление контроля за проведением испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых подрядными организациями при производстве маркшейдерских работ.

##### Аудиторная работа (4 ч.)

Подготовка материалов по оформлению горных отводов, лицензий на пользование недрами, геометризации месторождений. Мероприятия по прогнозированию, предупреждению, и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Осуществление контроля за определением объемов земляных работ по данным маркшейдерской съемки. Организация полевого контроля выполнения подрядными организациями маркшейдерско-геодезических, аэрофотосъемочных работ, инженерно-геодезических изысканий. Организация работ по своевременному и качественному созданию, и пополнению маркшейдерской документации. Контроль качества электронной картографической продукции.

Лекции – 4 часов. Самостоятельная работа - 2 часа.



**Тема 1.7 Геолого-технологические основы разработки месторождений нефти и газа.**

Самостоятельная работа (2 ч.)

Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. Геофизические и геохимические методы разведки. Условия залегания нефти и газа. Классификация месторождений углеводородов. Оценка запасов углеводородов в залежи. Коэффициенты извлечения.

Аудиторная работа (2 ч.)

Проектная документация, на основании которой осуществляется ввод месторождения в разработку. Системы разработки нефтяных месторождений. Контроль и регулирование разработки залежей углеводородов. Регулирование разработки нефтяных залежей. Способы эксплуатации нефтяных и газовых скважин. Механизованная эксплуатация нефтяных скважин. Технологический режим работы скважин.

Лекции – 2 часов. Самостоятельная работа - 2 часа.

**Тема 1.8 Управление персоналом, психологический климат в коллективе.**

Самостоятельная работа (2 ч.)

Система работы с персоналом и основные ее направления. Краткий анализ концепций управления персоналом. основополагающие принципы управления персоналом. Кадровая политика. Стили руководства, основные характеристики. Организованность поведение и ранние модели мотивации труда. Особенности управленческого общения.

Аудиторная работа (2 ч.)

Методы согласованной работы системы управления персоналом. Метод сравнений. Принцип последовательной подстановки. Метод декомпозиции. Принцип динамики. Структуризация целей. Экспертная аналитика. Нормативный принцип. Принцип параметрии. Морфологический анализ. Творческие совещания.

Лекции – 2 часов. Самостоятельная работа - 2 часа.

**Перечень практических занятий**

№ темы	Наименование практических занятий	Час
1.1	Работа с электронным тахеометром. Тахеометрическая съемка. Обработка результатов. Работа с электронным нивелиром. Нивелирование. Обработка результатов. Демонстрация современных маркшейдерско-геодезических приборов	4
1.2	Знакомство с современными ГИС и собственными разработками кафедры Работа с программным продуктами Credo_DAT и Credo Нивелир Работа с программным продуктами ArcGIS Earth и Google Планета Земля Pro	4
1.3	Расчет параметров съемки в ПО MissionPlanner; Улучшающие преобразования снимков в программе LightRoom.	2
1.4	Расчет деформаций земной поверхности при разработке месторождений нефти и газа	2



### Виды самостоятельной работы

№ темы	Темы для самостоятельного изучения	Час
1.1	Государственные геодезические сети. Современная классификация сетей и требования к ним. Функции Федерального фонда пространственных данных. Опорные маркшейдерские сети (ОМС) на земной поверхности. Система координат ГСК-2011 (ГОСТ 32453-2017) Местные системы координат субъектов РФ.	8
1.2	Особенности маркшейдерско-геодезических приборов. Классификация маркшейдерско-геодезических приборов. Действующий государственный стандарт. Тахеометры, их типы и работа с ними. Тахеометры: инженерные тахеометры, роботизированные тахеометры. Общие сведения о современных нивелирах. Нивелиры технической точности, точные и высокоточные. Электронные нивелиры, их типы и работа с ними.	8
1.3	История и этапы развития ГИС. Классификация ГИС и области применения. Организация данных в ГИС. Модели данных ГИС. Технологии создания цифровых планов и карт. Программно-аппаратные средства ГИС. Современные ГИС. Геоинформационные системы в горном деле. Общие сведения о САПР.	6
1.4	Современные космические аппараты и программное обеспечение, используемое для радарной интерферометрии. Основы дифференциальной интерферометрии и точечного анализа. Устройство БПЛА для целей топографии. Обзор программного обеспечения для планирования съемки.	6
1.5	Осуществление геометрического контроля за строительством транспортных, коммунальных и гидротехнических тоннелей, подземных объектов, промышленного и гражданского назначения. Контроль за положением стальных цилиндрических резервуаров. Наблюдения за устойчивостью оснований станков-качалок. Определение крена сооружений. Применяемое оборудование и методики.	2
1.6	Нормативно правовые акты, для решения вопросов по маркшейдерско-геодезическому обеспечению деятельности. Контроль за созданием планово-высотного обоснования для строительства линейных и площадных объектов обустройства месторождения. Организация инструментального контроля исполнительной съемки построенных объектов. Осуществление контроля за проведением испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых подрядными организациями при производстве маркшейдерских работ.	2
1.7	Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. Геофизические и геохимические методы разведки. Условия залегания нефти и газа. Классификация месторождений углеводородов. Оценка запасов углеводородов в залежи. Коэффициенты извлечения.	2
1.8	Система работы с персоналом и основные ее направления. Краткий анализ концепций управления персоналом. Основопологающие принципы управления персоналом. Кадровая политика. Стили руководства, основные характеристики. Организованность поведение и ранние модели мотивации труда. Особенности управленческого общения.	2



### **3. Организационно-педагогические условия реализации программы**

#### **3.1. Учебно-методическое обеспечение программы**

**Тема 1.1 Современные маркшейдерско-геодезические приборы для выполнения работ.**

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03. – СПб.: ЦОТПБСП, 2003. – 122 с.
2. Дементьев В.Е. Современная геодезическая техника и ее применение. – Тверь, ООО ИПП АЛЕН, 2006. – 592 с.
3. Захаров А.И., Спиридонов А.И. - Нивелиры. Конструкция, сервис, ремонт, эксплуатация. - М. Академический Проект, 2010
4. Кашников Ю.А., Беляев К.В., Богданец Е.С., Согорин А.А. - Маркшейдерское обеспечение разработки месторождений нефти и газа. М.: ООО «Издательский дом Недра», 2018.
5. Ямбаев Х.К. Геодезическое инструментоведение. Практикум. – М., ЮКИС, 2005. – 309с.

**Тема 1.2 Современное программное обеспечение для создания цифровых планов, карт и выполнения работ**

1. Геоинформатика: учебник для вузов: в 2 кн./ Под ред. Тикунова В.С. М.: Академия, 2010. – 432 с.
2. А.А. Варламов, С.А. Галченко Земельный кадастр (в 6-ти томах). Том 6. Географические и земельные информационные системы. - М.: КолосС, 2006. – 395 с.
3. Цветков В.Я. Геоинформационные системы и технологии. – М.: Финансы и статистика, 1998. 144 с.
4. Условные обозначения для горной графической документации. М., 1981.
5. Создание цифровых планов и карт: учебно-методическое пособие / Киселев А.О., Турова Т.А., Юкова Ю.И. – Пермь: ПНИПУ, 2012. – 66 с.
6. Элементы ГИС и технология создания цифровых маркшейдерских планов средствами MapInfo: учебное пособие / Катаев А.В. и др. – Пермь: ПГТУ, 2000. – 104 с.

**Тема 1.3 Дистанционное зондирование земной поверхности.**

1. Инструкция по фотограмметрическим работам при создании цифровых топографических карт и планов (издание официальное). ГКИНП (ГНТА)-02-036-02. - М., ЦНИИГАиК. - 2002. - 100с.
2. Инструкция по развитию съемочного обоснования и съемке ситуации и рельефа с применением глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS. ГКИНП (ОНТА) - 02-262-02. - М., ЦНИИГАиК. - 2002. – 124 с.
3. Руководство по оценке качества исходных материалов аэрокосмических съемок и производной продукции в цифровой и аналоговой форме. М., 2003, 68 с.
4. Лурье И.К., Косиков А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. - М.: Научный мир, 2003. - 168 с.
5. Новаковский Б.А. Фотограмметрия и дистанционные методы изучения Земли. - М.: Изд-во МГУ, 1997- 208 с.

**Тема 1.4 Создание геодинамических полигонов, мониторинг деформационных процессов сложных технических объектов.**

1. Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03. – СПб.: ЦОТПБСП, 2003. – 122 с.
2. Кашников Ю.А., Ашихмин С.Г. Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья. М. "Недра" -2007г. - 486с.



3. Кашников Ю.А., Беляев К.В., Богданец Е.С., Согорин А.А. – Маркшейдерское обеспечение разработки месторождений нефти и газа. М.: ООО «Издательский дом Недр», 2018.

4. Сдвигение и деформация горных пород: Учебн. пособие – В.Н. Гусев, Е.М. Волохов. СПГИ (ТУ). СПб, 2003. – 83 с.

#### **Тема 1.5 Охрана недр, экологическое и рациональное природопользование.**

1. Федеральный Закон «О недрах» от 03.03.1995, № 27-ФЗ (с изменениями на 30 сентября 2017 года).

2. «Правила охраны недр», утверждены Госгортехнадзором России от 06.06.2003 № 71 (ред. от 30.06.2009).

3. Федеральный Закон от 08.08.2001 № 128-ФЗ (ред. от 29.12.2010) «О лицензировании отдельных видов деятельности» (с изм. и доп., вступившими в силу с 01.01.2011).

4. «Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ», утвержденное Постановлением Правительства РФ 28.03.2012 г., № 257.

5. Административный регламент Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору по исполнению государственной функции по лицензированию деятельности по производству маркшейдерских работ (с изменениями на 12 апреля 2018 года), утвержденный Федеральной службой по экологическому и технологическому контролю и атомному надзору, приказ от 12 сентября 2012 года № 512.

6. Горное дело и окружающая среда: Учебник / С.В. Сластунов, В.Н. Королева, К.С. Коликов и др. – М.: логос, 2001. – 272 с.

7. Певзнер М.Е. Горное право. Учебник для вузов. – 3-е изд.– М., МГУ, 2006 - 321 с.

#### **Тема 1.6 Составление и согласование проектной документации в области маркшейдерско-геодезических работ.**

1. Федеральный Закон «О недрах» от 03.03.1995, № 27-ФЗ (с изменениями на 30 сентября 2017 года).

2. «Положение о лицензировании производства маркшейдерских работ», утвержденное Постановлением Правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1467.

3. Глава 26 Налогового кодекса «Налог на добычу полезных ископаемых».

4. Инструкция по производству маркшейдерских работ. РД 07-603-03. – СПб.: ЦОТПБСП, 2003. – 122 с.

5. Кашников Ю.А., Беляев К.В., Богданец Е.С., Согорин А.А. - Маркшейдерское обеспечение разработки месторождений нефти и газа. М.: ООО «Издательский дом Недр», 2018.

#### **Тема 1.7 Геолого-технологические основы разработки месторождений нефти и газа.**

1. Коршак А.А., Шаммазов А.М. Основы нефтегазового дела: учебник для вузов. – Уфа: Дизайн-Полиграф сервис, 2005. – 528 с.

2. Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений: учебник для вузов. – М.: Недр, 1990. – 427 с.

3. Щуров В.И. Техника и технология добычи нефти: учебник для вузов. – М.: Альянс, 2005. – 510 с.

#### **Тема 1.8 Управление персоналом, психологический климат в коллективе.**

1. Андреева Г. М. Социальная психология. — М.: Экономика, 2006 — 568с.

2. Егоршин А.П. Управление персоналом: Учебник для вузов. - 3-е изд.- Н. Новгород: НИМБ, 2001. -720 с.

3. Курбатов В.И. Стратегия делового успеха: Учебное пособие для вузов. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. — 415 с.

4. Резник С.Д., Игошина И.А. Организационное поведение: Учебное пособие; Под ред. д-ра экон. наук, проф. С.Д. Резника — М.: ИНФРА-М.- 2006. - 256 с.



### 3.2. Материально-технические условия

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Виды занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория кафедры МДГиГИС, ауд. 219	лекции, практические работы	Столы (30 мест), скамьи, доска аудиторная, проектор потолочного крепления, интерактивная доска, переносной ноутбук. ПО: Windows Vista, лицензия 42615552. Microsoft Office 2010, лицензия 48648458.
Лаборатория по обработке данных дистанционного зондирования Земли, кафедры МДГиГИС, ауд. 207	практические работы	Столы учебные (16 мест), стулья, проектор, доска аудиторная, экран настенный, компьютеры учебные в комплекте (6 штук), стерео очки. ПО: Windows 10, лицензия 66232645. Microsoft Office 2007, лицензия 42661567. ErdasImagin 9.1, лицензия 0029284 50011050A. AutoCAD 2009 Academic Edition, лицензия 00100-000000-9660.
Лаборатория современных маркшейдерско-геодезических технологий, кафедры МДГиГИС, ауд. 202	практические работы	Столы, стулья (16 мест), интерактивная доска, проектор потолочного крепления, экран настенный, компьютеры учебные в комплекте (6 штук). ПО: Windows 10, лицензия 66232645. Microsoft Office 2007, лицензия 42661567. Приборы: электронный тахеометр Leica FlexLine TS06plus в комплекте, электронные нивелиры DNA03, Leica, SPRINTER100M в комплекте, лазерный сканер в комплекте и GNSS- приемники.
Компьютерный класс кафедры МДГиГИС, ауд.215	практические работы	Столы (20 мест), стулья, проектор потолочного крепления, доска аудиторная, экран настенный, компьютеры в комплекте (9 штук). ПО: Windows 10, лицензия 66232645. Microsoft Office 2013, лицензия 62445253. AutoCAD 2009 AcademicEdition, лицензия 00100-000000-9660. Surfer 11. Gold Software - лиц.дог. №3151/Б от 21.06.2013. ArcGIS 10.3 лиц.дог. №13/1/3 от 20.05.015. STATISTICA Advanced for Windows v.10 Ru Statsoft -лиц.дог №2449/Б от 17.12.2012. Mapinfo Proffesional 11.5 - лиц.дог. №3341/Б от 23.09.2013. ПП CREDO: Конвертер, Трансформ, Генплан, CREDO DAT, Топоплан, лицензия 0719. 12565.13.11-06. ПП CREDO: CREDO Транскор, Нивелир, лицензия 0719.21598563.13.11-06.

### 3.3. Кадровое обеспечение

Обеспечение образовательной программы профессорско-преподавательским составом кафедры МДГиГИС, из числа докторов и кандидатов наук, а также ведущих специалистов компаний, предприятий, организаций, научных сотрудников научно-исследовательских институтов.

Состав итоговой аттестационной комиссии по программе формируется из числа педагогических и научных работников университета, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций по профилю осваиваемой слушателями программы, ведущих преподавателей и научных работников других высших заведений.

## 4. Оценка качества освоения программы

### 4.1. Формы аттестации

Текущая аттестация – не предусмотрена

Промежуточная аттестация – не предусмотрена

Итоговая аттестация – итоговый зачет.

### 4.2. Оценочные материалы

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией (ИАК) в виде итогового зачета в форме собеседования на основе системы оценок (зачтено/незачтено) по основным темам программы. Перечень вопросов, выносимых на итоговый зачет, приведен в приложении А.

Слушателю задается три вопроса, если слушатель отвечает не полностью на поставленные вопросы, то ИАК вправе задать дополнительные вопросы.

Оценка «зачтено» ставится, если слушатель правильно ответил на 80% вопросов ИАК; «незачтено» - слушатель не ответил на вопросы комиссии или ответил неверно.

ИАК на своем заседании принимает решение об освоении слушателем всей программы. Слушателю, успешно прошедшему итоговое испытание, получившему оценку «зачтено», выдается удостоверение о повышении квалификации установленного ПНИПУ образца.

Программа обсуждена на заседании кафедры МДГиГИС ПНИПУ, протокол №5 от 10 февраля 2021 года.

Секретарь



М.Н. Ведерникова

Разработчик программы



Ю.И. Рыбалко

Руководитель КПК кафедры МДГиГИС



Ю.А. Кашников

СОГЛАСОВАНО

И.о. начальника УОТ



И.Л. Герасимчук



## Перечень вопросов, выносимых на итоговый зачет

### Тема 1.1 Современные маркшейдерско-геодезические приборы для выполнения работ.

1. Классификация маркшейдерско-геодезических приборов.
2. Действующие государственные стандарты.
3. Особенности конструкций приборов в маркшейдерском исполнении.
4. Тахеометры, их типы и работа с ними.
5. Тахеометры: инженерные, роботизированные.
6. Особенности и типы конструкций электронных тахеометров зарубежных стран.
7. Нивелиры, их типы и работа с ними.
8. Нивелиры: электронные, цифровые, лазерные.
9. Сканеры, их типы, виды лазерного сканирования.
10. Наземное лазерное сканирование. Принципы измерения.
11. 3-D моделирование при планировании городской застройки.
12. Измерение резервуаров с помощью лазерного сканирования.
13. Лазерное сканирование памятников архитектуры.
14. Определение объемов горных пород методом лазерного сканирования. Съёмка складов пород.
15. Использование технологии лазерного сканирования для съёмки фасадов и внутренних помещений здания.
16. Выполнение мониторинга зданий и сооружений с применением лазерного сканирования.
17. Съёмочный процесс и его автоматизация
18. Спутниковые системы глобального позиционирования (GNSS).
19. GNSS-оборудование: SmartStation, сети на основе GNSS-оборудования.

### Тема 1.2 Современное программное обеспечение для создания цифровых планов, карт и выполнения работ

1. Автоматизация геодезических измерений, отечественный и зарубежный опыт.
2. Цифровые маркшейдерские планы месторождений, их содержание и точность.
3. Общие сведения о САПР.
4. Автоматизация топографических съёмок. Технические параметры. Степень автоматизации измерений.
5. Интерфейсы и программное обеспечение для передачи данных с накопителей в ЭВМ.
6. Экспорт цифровых моделей местности для решения задач автоматизации проектирования, планирования и управления.
7. Краткая история и этапы развития ГИС.
8. Классификация ГИС и области применения.
9. Организация данных в ГИС.
10. Модели данных ГИС.
11. Технологии создания цифровых планов и карт.
12. Программно-аппаратные средства ГИС.
13. Современные ГИС.
14. Геоинформационные системы в горном деле.

### Тема 1.3 Дистанционное зондирование земной поверхности.

1. Радарная интерферометрия.
2. Современные космические аппараты и программное обеспечение, используемое для радарной интерферометрии.

3. Определение оседаний подработанных территорий методом радарной интерферометрии.
4. Выбор параметров съемки в зависимости от условий и целей применения метода.
5. Основы дифференциальной интерферометрии и точечного анализа.
6. Этапы обработки и интерпретации данных.
7. Примеры и особенности использования метода радарной интерферометрии.
8. Беспилотные летательные аппараты в маркшейдерском деле, геодезии и картографии.

Этапы производства работ.

9. Требования к планированию летно-съемочных работ, указания по точности.
10. Требования к созданию сети опознаков.
11. Устройство БПЛА для целей топографии.
12. Программного обеспечения для планирования съемки.
13. Современные фотограмметрические программные средства для обработки данных с БПЛА с целью получения цифровой модели местности и ортофотоплана.
14. Этапы лабораторных и фотограмметрических работ по обработке снимков.

#### **Тема 1.4 Создание геодинамических полигонов, мониторинг деформационных процессов сложных технических объектов**

1. Геометрический контроль за строительством транспортных, коммунальных и гидротехнических тоннелей, подземных объектов, промышленного и гражданского назначения.
2. Контроль за положением стальных цилиндрических резервуаров.
3. Наблюдения за устойчивостью оснований станков-качалок.
4. Определение крена сооружений.
5. Применяемое оборудование и методики.
6. Прогноз и контроль сдвижения и деформации земной поверхности.
7. Мониторинг за оседаниями морского шельфа.
8. Геомеханические процессы вокруг выработок и подземных сооружений.
9. Контроль механического состояния породного массива.
10. Деформирование и разрушение горных пород.
11. Геомеханические процессы при добыче полезных ископаемых.
12. Состояние горных массивов и их оценка.
13. Моделирование геомеханических процессов.
14. Особенности процесса сдвижений на рудных, соляных и нефтяных месторождениях.

#### **Тема 1.5 Охрана недр, экологическое и рациональное природопользование.**

1. Три принципа экологической экспертизы.
2. Основные принципы государственной политики в области обращения с отходами.
3. Размеры санитарно-защитных зон для промышленных объектов и производств 1-5 классов опасности.
4. Основные отходы нефтедобывающей промышленности.
5. Виды воздействия на атмосферу, гидросферу и литосферу при разработке нефтяных месторождений.
6. Основные отходы нефтеперерабатывающей промышленности.
7. Требования природоохранного законодательства.
8. Основные виды загрязнений при разработке месторождений углеводородов, методы их обезвреживания и утилизации.
9. Обеспечение экологической безопасности при внедрении на предприятиях элементов систем экологического менеджмента, отвечающих требованиям международных стандартов.
10. Основные подходы к формированию социально ответственного бизнеса, отчетность в сфере устойчивого развития предприятия.



### **Тема 1.6 Составление и согласование проектной документации в области маркшейдерско-геодезических работ.**

1. Соблюдения требований проектной документации по разработке и обустройству месторождений.
2. Подготовка документации при ликвидации объектов по добыче полезных ископаемых.
3. Контроль выполнения мероприятий по безопасному ведению горных работ в опасных зонах.
4. Мероприятий по охране зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок, мероприятий по охране окружающей среды.
5. Подготовка материалов по оформлению горных отводов, лицензий на пользование недрами, геометризации месторождений.
6. Мероприятия по прогнозированию, предупреждению, и ликвидации чрезвычайных ситуаций.
7. Нормативно правовые акты, для решения вопросов по маркшейдерско-геодезическому обеспечению деятельности.
8. Контроль за созданием плано-высотного обоснования для строительства линейных и площадных объектов обустройства месторождения.
9. Организация инструментального контроля исполнительной съемки построенных объектов.
10. Согласование застройки территории месторождения сторонними организациями.
11. Осуществление контроля за определением объемов земляных работ по данным топографической съемки.
12. Организация полевого контроля выполнения подрядными организациями маркшейдерско-геодезических, аэрофотосъемочных работ, инженерно-геодезических изысканий.
13. Организация работ по своевременному и качественному созданию, и пополнению маркшейдерской документации.
14. Контроль качества электронной картографической продукции.

### **Тема 1.7 Геолого-технологические основы разработки месторождений нефти и газа.**

1. Этапы поисково-разведочных работ.
2. Геофизические и геохимические методы разведки.
3. Признаки наличия залежи углеводородов, методы ее промышленного значения.
4. Классификация месторождений углеводородов.
5. Оценка запасов углеводородов в залежи.
6. Извлекаемые запасы. Коэффициенты извлечения.
7. Ввод в эксплуатацию нефтяных и газовых залежей (месторождений).
8. Проектная документация, на основании которой осуществляется ввод месторождения в разработку.
9. Основное содержание проектных документов.
10. Гидродинамические режимы работы продуктивных пластов.
11. Системы разработки нефтяных месторождений.
12. Контроль и регулирование разработки залежей углеводородов.
13. Регулирование разработки нефтяных залежей.
14. Механизированная эксплуатация нефтяных скважин.

### **Тема 1.8 Управление персоналом, психологический климат в коллективе.**

1. Система работы с персоналом и основные ее направления.
2. основополагающие принципы управления персоналом.
3. Кадровая политика.
4. Стили руководства, основные характеристики.
5. Организованность поведение и ранние модели мотивации труда.
6. Организация работы с персоналом.

7. Формирование коллектива.
8. Типы взаимоотношений в коллективе.
9. Корпоративная культура.
10. Роль руководителя в становлении коллектива.
11. Основы конфликтности.
12. Причины возникновения конфликтов на производстве.
13. Стратегии и правила поведения в конфликте.
14. Особенности управленческого общения.