

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет» (КемГУ)  
Центр дополнительного образования (ЦДО)



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе  
Р. М. Котов

01.10. 2020 г.

**ПРОГРАММА ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
(профессиональная переподготовка)**

**«3- D моделирование месторождений полезных ископаемых на  
основе данных дистанционного зондирования Земли ДДЗ»**

Начальник ЦДО

О.М. Левкина

Кемерово 2020

## НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ДПО

1.1. Федеральный закон от 27 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

1.2. Приказ Минобрнауки России от 01.07.2013 N 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 20.08.2013 N 29444);

1.3. Положение о порядке реализации образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам. Редакция 2. Дата введения 18.12.2017. Принято Научно-методическим советом КемГУ 22 марта 2017 г. (с изменениями, принятыми научно-методическим советом КемГУ 13.12.2017г.); Приказ о внесении изменений в Положение о порядке реализации образовательной деятельности по дополнительным образовательным программам от 18.12.2017 № 541/10

1.4. Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов (письмо Минобрнауки ВК-1032/06 от 22.04.2015).

1.5. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 июня 2016 г. N 286н "Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий»

16. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования специалиста 21.05.01. Прикладная геодезия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2016 г. № 674

### 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

#### 1.1. Цели реализации программы

Основной целью изучения программы «3- D моделирование месторождений полезных ископаемых на основе ДДЗ» с присвоением квалификации «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» является получение обучающимися представлений об организации, планировании, выполнении работ по инженерно-геодезическим изысканиям, включая получение результатов таких изысканий для использования в градостроительной деятельности, формировании государственного фонда материалов и данных таких изысканий, информационных систем обеспечения градостроительной деятельности, федеральной государственной информационной системы территориального планирования.

Основной задачей является подготовка обучающихся выбирать и реализовывать подходы к выполнению поставленных задач в области инженерно-геодезических изысканий с учетом современных достижений науки и техники.

Цель программы достигается посредством решения ряда связанных теоретических и практических частей задач.

В результате комплекса теоретических и практических занятий формируется у обучающегося связанное концептуальное представление о базовых принципах выполнения инженерно-геодезических работ на основе анализа и оценки принципиальных технических решений с позиций их инновационности.

**Цель (планируемые результаты обучения):** формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для осуществления профессиональной деятельности в сфере прикладной геодезии.

#### 1.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Сфера профессиональной деятельности специалиста в области инженерно-геодезических изысканий. К области профессиональной деятельности относят:

получение измерительной пространственной информации о физической поверхности Земли, ее недрах, объектах космического пространства, отображение физической поверхности Земли или отдельных ее территорий на планах и картах; осуществление координатно-временной привязки объектов, явлений и процессов на физической поверхности Земли и в окружающем космическом пространстве, построение цифровых моделей местности; организацию и осуществление работ по сбору и распространению геопространственных данных, как на территории Российской Федерации в целом, так и на отдельных ее регионах с целью развития их инфраструктуры.

**Должен знать:** Стандарты и формы, установленные для инженерно-изыскательской документации. Система фондов хранения сведений об объектах инженерных изысканий; порядок обращения и получения сведений. Система уполномоченных органов и организаций, регулирующих деятельность в сфере инженерно-геодезических изысканий; порядок обращения в такие органы и организации Установленный порядок сдачи отчетных материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий в ответственные организации. Методы математической обработки результатов измерений. Методы оценки и показатели качества результатов инженерно-геодезических измерений. Состав и требования к сведениям об объектах, элементах ситуации и рельефа местности, о подземных и надземных сооружениях, их технических характеристиках, а также об опасных природных и техно-природных процессах. Нормативные и нормативно-технические акты и документы, регулирующие изучение, использование и охрану окружающей среды. Современные технологии геодезических работ при инженерных изысканиях. Методы научной организации труда и нормирования Программное обеспечение, средства компьютерной техники и средства автоматизации работ, используемые в инженерных изысканиях. Базы данных сведений о научных, технических и технологических новациях сферы инженерно-геодезических изысканий, включая патентные источники.

Таблица 1

Связь дополнительной программы профессиональной переподготовки «3- Д моделирование месторождений полезных ископаемых на основе ДДЗ» с присвоением квалификации «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» с квалификационными характеристиками согласно требованиям профессионального стандарта

Наименование программы	Квалификационные характеристики (трудовые действия) согласно требований профессионального стандарта "Специалист в области инженерно-геодезических изысканий" (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 июня 2016 г. N 286 н)	Уровень квалификации
Профессиональная переподготовка «3- Д моделирование месторождений полезных ископаемых на основе ДДЗ» с присвоением квалификации «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий»	Камеральная обработка и формализация результатов работ по инженерно-геодезическим изысканиям: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обработка и оценка качества результатов выполненных работ по инженерно-геодезическим изысканиям</li> <li>2. Составление и передача отчетных документов, содержащих результаты выполненных работ по инженерно-геодезическим изысканиям</li> </ol>	6 уровень квалификации
	Регулирование, планирование и организация деятельности по инженерно-геодезическим изысканиям: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработка, аналитическая оценка, актуализация проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов по регулированию деятельности по инженерно-геодезическим изысканиям в части,</li> </ol>	7 уровень квалификации

	<p>непосредственно связанной с деятельностью по организации инженерно-геодезических изысканий</p> <p>2. Координация деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям</p>	
--	---	--

Таблица 2

Сопоставление квалификационных требований к результатам подготовки по ФГОС 21.05.01. Прикладная геодезия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07 июня 2016 г. № 674 и программы профессиональной переподготовки «3- D моделирование месторождений полезных ископаемых на основе ДДЗ» с присвоением квалификации «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий»

<b>Квалификационные характеристики</b>	<b>ФГОС 21.05.01. Прикладная геодезия</b>
<b>Выбранные квалификационные требования</b>	<b>Компетенции</b>
Обработка и оценка качества результатов выполненных работ по инженерно-геодезическим изысканиям	<p>Способностью к топографо-геодезическому изображению поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами, в том числе, владением методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений специального назначения (ПК-1)</p> <p>готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников (ПК-2)</p> <p>способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владению методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений (ПК-7)</p>
Составление и передача отчетных документов, содержащих результаты выполненных работ по инженерно-геодезическим изысканиям	<p>готовностью получать и обрабатывать инженерно-геодезическую информацию об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации (ПК-6)</p>
Разработка, аналитическая оценка, актуализация проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов по регулированию деятельности по инженерно-геодезическим изысканиям в части, непосредственно связанной с деятельностью	<p>Готовностью к разработке планов, установлению порядка, организации и управлению инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях (ПК-14)</p>

по организации инженерно-геодезических изысканий	
Координация деятельности специалистов, занятых подготовкой, планированием и выполнением работ по инженерно-геодезическим изысканиям	Готовностью к разработке планов, установлению порядка, организации и управлению инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях (ПК-14)

Квалификация «**Специалист в области инженерно-геодезических изысканий**» включает:

**Должностные обязанности.** Сбор и систематизация данных по результатам выполненных измерений в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям для окончательной обработки и оформления полученных результатов. Выбор методики обработки, информационного моделирования, численного анализа для оценки данных по результатам выполненных измерений и предварительной обработки в соответствии с установленными требованиями к производству работ по инженерно-геодезическим изысканиям. Обработка полученных данных по выбранной методике обработки и оценки качества результатов выполненных работ по инженерно-геодезическим изысканиям. Оценка качества результатов выполненных измерений согласно установленным критериям оценки для работ по инженерно-геодезическим изысканиям. В случае необходимости инициирование производства дополнительных измерений в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям. Оформление результатов обработки и оценки данных по результатам выполненных измерений с привязкой к сведениям об объекте приложения работ по инженерно-геодезическим изысканиям и (или) изучаемой территории. Определение потребности в локальном нормативном регулировании в сфере инженерных изысканий. Сбор информации для анализа с целью определения значимых свойств процессов или объектов в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям для их регламентации. Формулировка норм и описаний, регламентирующих деятельность по производству инженерных изысканий (разработка текста документа). Оценка потенциальной эффективности внедрения сформулированных норм и описаний в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям. Оформление проектов нормативно-технических и нормативных правовых актов по вопросам инженерных изысканий в установленном порядке. Согласование проектов нормативно-технических и нормативных правовых актов по вопросам инженерных изысканий с заинтересованными сторонами в установленном порядке.

**Должен знать:** Стандарты и формы, установленные для инженерно-исследовательской документации. Система фондов хранения сведений об объектах инженерных изысканий; порядок обращения и получения сведений. Система уполномоченных органов и организаций, регулирующих деятельность в сфере инженерно-геодезических изысканий; порядок обращения в такие органы и организации. Установленный порядок сдачи отчетных материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий в ответственные организации. Методы математической обработки результатов измерений. Методы оценки и показатели качества результатов инженерно-геодезических измерений. Состав и требования к сведениям об объектах, элементах ситуации и рельефа местности, о подземных и надземных сооружениях, их технических характеристиках, а также об опасных природных и техноприродных процессах. Нормативные и нормативно-технические акты и документы, регулирующие изучение, использование и охрану окружающей среды. Современные технологии геодезических работ при инженерных изысканиях. Методы научной организации труда и нормирования Программное обеспечение, средства компьютерной техники и средства автоматизации работ, используемые в инженерных изысканиях. Базы данных сведений о научных, технических и технологических новациях сферы инженерно-геодезических изысканий, включая патентные источники.

### 1.3. Требования к результатам освоения программы

Освоение программы профессиональной переподготовки направлено на овладение слушателями компетенциями, необходимыми для выполнения профессиональной деятельности. Результаты освоения программы профессиональной переподготовки приведены в таблице 3.

Таблица 3.

**Результаты освоения программы профессиональной переподготовки «3- D моделирование месторождений полезных ископаемых на основе ДДЗ» с присвоением квалификации «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий»**

<b>Профессиональные компетенции</b>	<b>Практический опыт</b>	<b>Знания</b>	<b>Умения</b>
Способностью к топографо-геодезическому изображению поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами, в том числе, владением методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений специального назначения (ПК-1)	Оформление проектов нормативно-технических и нормативных правовых актов по вопросам инженерных изысканий в установленном порядке	Методы математической обработки результатов измерений. Методы оценки и показатели качества результатов инженерно-геодезических измерений.	топографо-геодезическое обеспечение изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, как наземными, так и аэрокосмическими методами; проведение специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи); создание, развитие и реконструкция государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и координатных построений специального назначения
готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности	Сбор и систематизация данных по результатам выполненных измерений в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям для окончательной обработки и оформления полученных результатов Выбор	Стандарты и формы, установленные для инженерно-изыскательской документации. Система фондов хранения сведений об объектах инженерных изысканий; порядок обращения и получения сведений.	выполнение специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных

и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников (ПК-2)	методики обработки, информационного моделирования, численного анализа для оценки данных по результатам выполненных измерений и предварительной обработки в соответствии с установленными требованиями к производству работ по инженерно-геодезическим изысканиям	Система уполномоченных органов и организаций, регулирующих деятельность в сфере инженерно-геодезических изысканий; порядок обращения в такие органы и организации Установленный порядок сдачи отчетных материалов выполненных инженерно-геодезических изысканий в ответственные организации	геодезических изменений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников
готовностью получать и обрабатывать инженерно-геодезическую информацию об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации (ПК-6)	Согласование проектов нормативно-технических и нормативных правовых актов по вопросам инженерных изысканий с заинтересованными сторонами в установленном порядке	Базы данных сведений о научных, технических и технологических новациях сферы инженерно-геодезических изысканий, включая патентные источники.	получение и обработка инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации
способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владению методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений (ПК-7)	Сбор информации для анализа с целью определения значимых свойств процессов или объектов в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям для их регламентации	Состав и требования к сведениям об объектах, элементах ситуации и рельефа местности, о подземных и надземных сооружениях, их технических характеристиках, а также об опасных природных и техноприродных процессах. Нормативные и нормативно-технические акты и документы, регулирующие изучение, использование и охрану окружающей среды Современные технологии геодезических работ при инженерных изысканиях. Программное обеспечение, средства компьютерной техники и средства автоматизации работ, используемые в инженерных изысканиях	изучение динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владению методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений
Готовностью к разработке планов, установленном	Определение потребности в локальном нормативном	Методы научной организации труда и нормирования	разработка планов, установление порядка выполнения

нию порядка, организации и управлению инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях (ПК-14)	регулировании в сфере инженерных изысканий Оценка потенциальной эффективности внедрения сформулированных норм и описаний в рамках работ по инженерно-геодезическим изысканиям		полевых и камеральных инженерно-геодезических работ; организация и управление инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях
--	--	--	--

Ниже представлены предполагаемые результаты обучения:

#### **Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

топографо-геодезическое обеспечение изображения поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности, как наземными, так и аэрокосмическими методами; проведение специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников; создание, развитие и реконструкция государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей и координатных построений специального назначения; выполнение специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов; создание и обновление топографических и тематических карт по результатам дешифрирование видеоинформации, воздушным, космическим и наземным изображениям (снимкам) фотограмметрическими методами, создание цифровых моделей местности; получение и обработка инженерно-геодезической информации об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации; изучение динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами; наблюдения за деформациями инженерных сооружений; разработка технологий инженерно-геодезических работ при инженерно-технических изысканиях для проектирования, строительства и монтажа инженерных сооружений; планирование и производство топографо-геодезических и картографических работ при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении природных ресурсов; исследование, поверки и эксплуатация геодезических, астрономических, гравиметрических приборов, инструментов и систем; разработка планов, установление порядка выполнения полевых и камеральных инженерно-геодезических работ; организация и управление инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях.

#### **Планируемые результаты обучения:**

Выпускник должен обладать следующими компетенциями  
(согласно ФГОС ВО 21.05.01 – Прикладная геодезия)

КОД	Наименование компетенций
ПК-1	Способностью к топографо-геодезическому изображению поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами, в том числе, владением методами полевых и камеральных работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных, гравиметрических сетей, а также координатных построений специального назначения



ПК-2	готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников
ПК-6	готовностью получать и обрабатывать инженерно-геодезическую информацию об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации
ПК-7	способностью к изучению динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владению методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений
ПК-14	Готовностью к разработке планов, установлению порядка, организации и управлению инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях

#### **1.4. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы**

Лица, желающие освоить профессиональную программу:

6 квалификационный уровень:

высшее образование - программы бакалавриата или среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена

7 квалификационный уровень:

Высшее образование – магистратура, специалитет.

#### **1.5 Трудоемкость обучения**

Трудоемкость обучения по данной программе – 252 часов, включая все виды аудиторной и самостоятельной работы слушателя, практики и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы.

#### ***Распределение часов по видам учебной работы***

Теоретическое обучение (лекции, практические, семинарские занятия, тренинги и т.п., без итоговой аттестации)	94 час.
Самостоятельная работа (без производственной практики и итоговой аттестации)	128 час.
Итоговая аттестация	30 час.
<b>ИТОГО:</b>	<b>252 час.</b>

#### **1.6. Форма обучения**

Обучение осуществляется в дистанционной форме.

#### ***1.7. Режим занятий***

Включает все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебный план

Программа профессиональной переподготовки «3- D моделирование месторождений полезных ископаемых на основе ДДЗ» с присвоением квалификации «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» Категория слушателей: специалисты с высшим (естественнонаучным или техническим) профессиональным образованием

Объем программы: 252 часов.

Таблица 1

№ п/п	Наименование разделов дисциплин	Общая трудоемкость, час.	В том числе, час			Форма аттестации
			лекции	Практические и лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
1	Высшая и прикладная геодезия	30	8	6	16	Экзамен
2.	Инженерно-геодезические изыскания	40	12	6	22	Экзамен
3.	Теория математической обработки измерений	46	10	6	30	Зачет
4.	Геодезическое инструментоведение и автоматизированные методы инженерно-геодезических работ при наблюдении деформаций	30	8	6	16	Зачет
5.	Дистанционное зондирование и фотограмметрия	40	10	6	24	Зачет
6.	Экономика и организация инженерно-геодезических работ	36	10	6	20	Зачет
7.	Итоговая аттестация: междисциплинарный экзамен	30	2		28	
	ИТОГО	252	60	36	156	

## 2.2. Календарный учебный график

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин	Общая трудоемкость,	Недели							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	Высшая и прикладная геодезия	30	УП		Э					
2	Инженерно-геодезические изыскания	40	УП	УП		Э				
3	Теория математической обработки измерений	46		УП	УП				3	
4	Геодезическое инструментоведение и автоматизированные методы инженерно-геодезических работ при наблюдении деформаций	30			УП	УП			3	
5	Дистанционное зондирование и фотограмметрия	40				УП	УП		3	
6	Экономика и организация инженерно-геодезических работ	36					УП	УП	3	
7	Итоговая аттестация: междисциплинарный экзамен	30								ИА
	<b>ИТОГО</b>	<b>252</b>								

**Условные обозначения:**

УП – учебный процесс (аудиторная и самостоятельная работа слушателей)

Э – экзамен, з – зачет, ИА – итоговая аттестация

### 2.3. Рабочие программы учебных дисциплин

№ пп	Название дисциплины	Содержание дисциплины	Формируемые компетенции
1	Высшая и прикладная геодезия	Геодезические и гравиметрические опорные сети. Классификация, методы построения. Плановые инженерно-геодезические сети. Высотные инженерно-геодезические сети крупномасштабные инженерно-топографические съемки трассирование линейных сооружений. Геодезические разбивочные работы теоретические основы разбивки сооружений. Технология разбивочных работ. Геодезическое обеспечение монтажных работ, геодезическая выверка строительных конструкций и технологического оборудования. Исполнительные съемки. Составление исполнительных генеральных планов.	ПК-1
2	Инженерно-геодезические изыскания	Состав инженерно-геодезических работ при проведении инженерно-геодезических изысканий. Геодезическая разбивочная основа на промышленной площадке. Разбивочные работы при возведении промышленных зданий и сооружений. Установка и выверка подкрановых путей. Установка и выверка технологического оборудования. Геодезические работы при строительстве сооружений башенного типа.	ПК-2
3	Теория математической обработки измерений	Законы возникновения и распределения ошибок измерений и вычислений; оценка точности результатов измерений; установление допусков – критериев, указывающих на наличие грубых ошибок измерений; оценка точности функций измеренных величин; пред расчет ожидаемой точности измерений; математическая обработка результатов многократных измерений одной величины.	ПК-6

4	Геодезическое инструменто-ведение и автоматизированные методы инженерно-геодезических работ при наблюдении деформаций	Цифровые теодолиты и нивелиры. Электронные тахеометры. Лазерные дальнометры. Автоматизация полевых и камеральных работ. Использование электронных тахеометров, теодолитов для автоматизации геодезических измерений. Формат записи данных выполненных измерений. Использование навигационных систем (GPS –и ГЛОНАСС-технологии) для автоматизации процесса съёмки. Типы приёмников, используемых в настоящее время. Формат записи данных. Технология ввода полевой информации. Использование мобильных компьютеров для частичной обработки полевых измерений. Использование тахеометра и теодолита. Наблюдения за деформациями сооружений. Определение осадок сооружений геодезическими методами. Измерение горизонтальных смещений сооружений.	ПК-6, ПК-7
5.	Дистанционное зондирование и фотограмметрия	Методы дистанционного зондирования. Аэрофотосъёмка. Аппаратура. Технологии полевых и камеральных работ. Ортофото-план	ПК-1, ПК-2
6.	Экономика и организация инженерно-геодезических работ	Организация и планирование инженерно-геодезических работ. Сетевые методы планирования. Затраты на выполнение инженерно-геодезических работ. Заработная плата.	ПК-14

## 2.4. Содержание практики

Целью практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является закрепление и углубление теоретической подготовки студентов по изучению технологии проведения инженерно-геодезических изысканий, математической обработки измерений и ведению инженерно-геодезической документации, полученных по дисциплинам: «Теория математической обработки измерений», «Высшая и прикладная геодезия», «Дистанционное зондирование и фотограмметрия», приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами производственной практики являются:

- освоить изображение поверхности Земли в целом, отдельных территорий и участков земной поверхности наземными и аэрокосмическими методами;
- изучение выполнения специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, а также проведения специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр Земли;
- умение обрабатывать инженерно-геодезическую информацию об инженерных сооружениях и их элементах для соблюдения проектной геометрии сооружения при его строительстве и эксплуатации;
- изучение динамики изменения поверхности Земли геодезическими методами и владение методами наблюдения за деформациями инженерных сооружений;
- участвовать в разработке планирования, организации и управления инженерно-геодезическими работами в полевых и камеральных условиях;

Производственная практика проводится на производственном предприятии или научно-исследовательской организации, имеющими непосредственное отношение к проведению геодезических работ. Она предназначена для получения практических навыков работы на предприятии в должности.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Материально-технические условия реализации программы**

Реализация программы профессиональной переподготовки «3- D моделирование месторождений полезных ископаемых на основе ДДЗ» с присвоением квалификации «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» осуществляется на базе Института биологии, экологии и природных ресурсов КемГУ, который располагает соответствующей действующим санитарно-техническим нормам материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки предусмотренных учебным планом. Специализированные лекционные аудитории оборудованы мультимедийным оборудованием и обеспечивают современный уровень представления информации во время проведения всех видов учебных занятий. Учебный процесс обеспечен лабораторным оборудованием, вычислительной техникой, программными средствами в соответствии с содержанием дисциплин.

В программе задействованы учебные лаборатории.

#### **3.2. Методы, средства и образовательные технологии**

При реализации ДПП рекомендуются следующие основные образовательные технологии: лекции, семинарские занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются активные формы лекции – лекции-визуализации и лекции-беседы.

**Лекция-визуализация** является результатом нового использования принципа наглядности, содержание которого меняется под влиянием данных психолого-педагогической науки, форм и методов активного обучения. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в пере конструировании учебной информации по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления студентам через технические средства обучения (мультимедийные презентации). Чтение лекций сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных наглядных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Представленная таким образом информация обеспечивает систематизацию имеющихся у обучающихся знаний, создание проблемных ситуаций и возможности их разрешения.

**Лекция-беседа** («диалог с аудиторией») предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией и позволяет привлекать внимание обучающихся к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом возрастных и психологических особенностей обучающихся. В основе лекции-беседы лежит диалогическая деятельность, что обеспечивает более высокую активность аудитории, поскольку диалог требует постоянного умственного напряжения, мыслительной активности.

На лабораторных и практических занятиях:

**Кейс-метод** - обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

**Проектное обучение** - создание условий, при которых обучающиеся самостоятельно приобретают недостающие знания из разных источников; учатся пользоваться приобретенными знаниями для решения познавательных и практических задач; приобретают коммуникативные умения, работая в различных группах; развивают исследовательские умения (умения выявления проблем, сбора информации, наблюдения, проведения эксперимента, анализа, построения гипотез, общения); развивают системное мышление.

### **3.3. Требования к педагогическим кадрам**

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным требованиям, установленным ФГОС ВО.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 90 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Реализация программы обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет 90 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет не менее 70 процентов.

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

Библиотека КемГУ располагает учебниками и учебными пособиями, включенными в списки литературы, приводимые в рабочих программах дисциплин.

Научная библиотека КемГУ обладает достаточным для образовательного процесса количеством экземпляров учебной литературы и необходимым минимумом периодических изданий. Имеются основные отечественные академические и отраслевые научные журналы специальности, известные иностранные журналы.

КемГУ обеспечивает доступ обучающихся к электронно-библиотечным системам, сформированным на основании прямых договоров с правообладателями, в т. ч. к электронно-библиотечной системе издательства «Лань» и электронно-библиотечной системе «Университетская библиотека онлайн».

Программа обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам. Содержание каждой из таких учебных дисциплин представлено в сети Интернет. Для использования ЭОР обучающимся предоставляется рабочее место в компьютерном классе с выходом в интернет.

#### *Литература:*

1. Цыкин, Р.А. Геологические формации: учебное пособие / Р.А. Цыкин, Е.В. Прокатень. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 68 с. То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229056> – Дата обращения: 20.04.2018.
2. Борголов, И. Б. Экологическая геология [Текст]: учебное пособие / И. Б. Борголов.

- М. : Высшая школа, 2008. – 327 с.
3. Инженерная геология России [Текст]. Т. 2. Инженерная геодинамика территории России / Московский гос. Ун-т им. М.В. Ломоносова. Геологический факультет; под общ. Ред. В.Т. Трофимова; ред. Тома: В.Т. Трофимов, Э.В. Калинин. - Москва: Книжный дом "Университет", 2013. – 815 с.
  4. Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ / В.В. Авакян. – 2-е изд. – М.: Инфра-Инженерия, 2016. – 588 с. То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444425> – Дата обращения: 20.04.2018.
  5. Кузнецов, О.Ф. Инженерная геодезия: учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М.-Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 267 с. То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466785> – Дата обращения: 20.04.2018.
  6. Геодезия. Инженерное обеспечение строительства : учебно-методическое пособие / Т.П. Синютина, Л.Ю. Миколишина, Т.В. Котова, Н.С. Воловник. – Москва-Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. – 165 с. –То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466793> – Дата обращения: 20.04.2018.
  7. Шпаков, П.С. Математическая обработка результатов измерений : учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков ; Министерство образования и науки РФ, Сибирский Федеральный ун-т. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2014. – 410 с. То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435837> – Дата обращения: 20.04.2018.
  8. Кузнецов, О.Ф. Инженерные геолого-геодезические изыскания / О.Ф. Кузнецов, И.В. Куделина, Н.П. Галянина; Министерство образования и науки РФ. – Оренбург : Оренбургский гос. ун-т, 2015. – 256 с. То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364833> – Дата обращения: 20.04.2018.
  9. Марфенко С.В. Геодезические работы при строительстве промышленных сооружений: учебное пособие [Электронный ресурс] / С. В. Марфенко. - М.: МИИГАиК, 2004, 49 с. – Режим доступа: <http://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-marfenko-sv-geodezicheskie-raboty-pri-izyskaniyah-i-str-ve-promyshlennyh-sooru.pdf> - Дата обращения - 20.04.2018

## 4. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Текущий контроль и промежуточная аттестация

Оценка качества освоения программы включает текущую, промежуточную и итоговую аттестацию слушателей.

Текущий и промежуточный контроль при обучении осуществляется преподавателем соответствующей дисциплины. Текущий контроль проводится в форме выполнения контрольных работ, тестовых и ситуационных заданий (кейс-стади) и др. Промежуточный контроль знаний осуществляется путем сдачи зачета или экзамена по дисциплинам, предусмотренным учебным планом.

По учебным дисциплинам установлены следующие универсальные критерии оценки знаний (умений и владения) слушателей:

- а) в форме зачета:  
Оценка «зачтено»:



- ставится за отличные и хорошие знания и понимание как теоретического, так и фактического материала, нормативно-правовой базы; умение обобщать, делать выводы; твердое знание основных понятий и терминов, их адекватное употребление, ясная логика изложения; умение вести диалог; грамотность речи; допущены отдельные непринципиальные ошибки в определениях;

Оценка «не зачтено»:

- ставится за непонимание поставленных вопросов, не раскрытие проблемы; проявление незнания основных теоретических понятий, неосознанность и непонимание сути излагаемого материала; не правильно и не структурировано раскрывается ответ, выводы не соответствуют поставленным задачам.

б) в форме экзамена:

- оценки «отлично» заслуживает слушатель, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение грамотно выполнять задания, усвоивший основную и дополнительную литературу, рекомендованную программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется слушателям, показавшим взаимосвязь основных понятий дисциплины с профессиональной деятельностью, проявившим творческие способности в понимании (посредством приведения примеров), изложении и использовании учебного материала;

- оценки «хорошо» заслуживает слушатель, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;

- оценки «удовлетворительно» заслуживает слушатель, обнаруживший поверхностные знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой. Имеются затруднения с выводами;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется слушателю, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой.

По окончании прохождения практики слушатель обязан пройти собеседование с руководителем. Во время собеседования необходимо доложить основные результаты, достигнутые в ходе прохождения практики

## 4.2. Итоговая аттестация

Обучение слушателей заканчивается итоговой аттестацией, которая включает междисциплинарный экзамен. Решение о соответствии компетенций предъявляемым требованиям принимается комиссией персонально по каждому слушателю программы.

При оценке междисциплинарного экзамена применяется следующая шкала оценивания:

### **«отлично»:**

знание основных понятий и закономерностей;

знание теории вопроса, умение анализировать проблему;

умение содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса.

В целом, ответ должен быть глубоким, осмысленным и полным по содержанию, не требующим дополнений и уточнений. Ответ характеризуется последовательностью, логикой изложения; умением обучающегося подтверждать основные теоретические положения практическими примерами, устанавливая меж предметные связи; наличием

собственной точки зрения на излагаемую проблему. Обучающийся должен продемонстрировать умение анализировать материал, обобщать его, самостоятельно делать выводы. Ему необходимо хорошо ориентироваться в содержании материала, быстро и точно отвечать на дополнительные вопросы.

**«хорошо»:**

знание основных понятий и закономерностей;  
знание основных теоретических положений вопроса;  
умение содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса.

Это содержательно полный ответ, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые обучающийся может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются лишь незначительные недочёты в ответе: нарушение последовательности изложения, речевые ошибки и др. В остальном, ответ должен соответствовать требованиям, предъявляемым к отличному ответу.

**«удовлетворительно»:**

знание основных понятий и их корректное применение;  
неполнота анализа материала;  
наличие стилистических и речевых ошибок в ответе.

Ответ в целом раскрывает содержание материала, но не глубоко, бессистемно (нарушены последовательность и логика), содержит некоторые неточности, нет необходимых выводов и обобщений. Обучающийся испытывает затруднения в установлении связи теории с практикой образования, не достаточно доказателен в процессе изложения материала, не всегда оперативно и адекватно реагирует на дополнительные вопросы педагога. Однако понимает основные положения учебного материала, оперирует основными понятиями.

**«неудовлетворительно»:**

незнание основных терминов и положений в изучаемой области;  
отсутствие умения анализировать материал;  
наличие грубых стилистических и речевых ошибок в ответе.

Обучающийся не может изложить содержание материала, не владеет понятийным аппаратом дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

### **4.3. Программа итоговой аттестации**

Итоговая аттестация по программе профессиональной переподготовки осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме. Цель итоговой аттестации - установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач.

Итоговая аттестация включает междисциплинарный экзамен, программа которого включает вопросы из области экологии и рационального природопользования. Вопросы к экзамену носят целостный характер, т.е. позволяют рассмотреть всю зону ответственности с нескольких сторон.

Примерные вопросы междисциплинарного экзамена:

1. Геодезические сети. Классификация, методы построения.
2. Гравиметрические опорные сети. Классификация, методы построения.
3. Исполнительные съемки.
4. Основные правила создание графических объектов: траектории скважин.
5. Основные правила создание графических объектов: модели рудных тел.
6. Понятие базы данных: типы и структуры, системы формирования и управления.
7. Разбивочные работы при возведении промышленных зданий и сооружений.
8. Геодезические работы при строительстве сооружений башенного типа.
9. Использование геодезических инструментов при наблюдении деформации.

10. Использование навигационных систем (GPS –и ГЛОНАСС-технологии) для автоматизации процесса съёмки.
11. Измерение горизонтальных смещений сооружений.
12. Методы дистанционного зондирования.
13. Затраты на выполнение инженерно-геодезических работ.
14. Гео-пространственные данные. Системы сбора.

При ответе на вопросы, слушатели должны продемонстрировать необходимый уровень овладения знаниями по изученным дисциплинам, готовность к выполнению профессиональной деятельности. Обучающийся должен ориентироваться в научной проблематике, знать содержание основной научной и учебной литературы.

Слушатели, успешно прошедшие итоговую аттестацию получают дипломы о профессиональной переподготовке

По итогам итоговой аттестации решение комиссии принимается простым большинством голосов членов соответствующей комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов, поданных «за» и «против» председательствующий обладает правом решающего голоса.

Слушатели, успешно прошедшие итоговую аттестацию получают дипломы о профессиональной переподготовке с присвоением квалификации «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий» которые удостоверяют право на ведение профессиональной деятельности в следующих сферах: геодезиста являются все отрасли экономики, , гражданское и промышленное строительство, государственные органы в области управления земельными ресурсами и др.