

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.05.2024 10:23:22  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН

 Курчиков А.Р./

« 7 » 05 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина «Специальные методы геофизических исследований скважин»

специальность: 21.05.03 «Технология геологической разведки»

специализация: «Геофизические методы исследования скважин»

форма обучения: очная

курс: 3

семестр: 6

Аудиторные занятия всего: 68 час.

Лекции – 34 час.

Практические занятия – 34 час.

Лабораторные занятия – *не предусмотрены*

Самостоятельная работа – 76 час.

Курсовая работа – *не предусмотрена*

Контрольная работа – *не предусмотрена*

Расчетно-графические работы – *не предусмотрены*

Занятия в интерактивной форме – *не предусмотрены*

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 6 семестр

Общая трудоемкость: 144 час., 4 зет

Тюмень 2018

Рабочая программа по дисциплине «Специальные методы геофизических исследований скважин» составлена на основе системы документов, разработанных и утвержденных в ГОУ ВПО ТИУ, а также федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего профессионального образования (ВПО) по направлению подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки» (квалификация «специалист»), утвержденного приказом № 1300 Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Прикладная геофизика»  
Протокол № 1 от «01» августа 2018 г.

Зав. кафедрой «Прикладная геофизика»

 С.К. Туренко

Рабочую программу разработал:  
канд. геол.-минерал. наук,  
доцент кафедры «Прикладная геофизика»

 В. Г. Мамяшев

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ГЕОФИЗИКИ

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель СПН

\_\_\_\_\_/ Курчиков А.Р./

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина «**Специальные методы геофизических исследований скважин**»

специальность: **21.05.03 «Технология геологической разведки»**

специализация: «**Геофизические методы исследования скважин**»

форма обучения: **очная**

курс: **3**

семестр: **6**

Аудиторные занятия всего: 68 час.

Лекции – 34 час.

Практические занятия – 34 час.

Лабораторные занятия – *не предусмотрены*

Самостоятельная работа – 76 час.

Курсовая работа – *не предусмотрена*

Контрольная работа – *не предусмотрена*

Расчетно-графические работы – *не предусмотрены*

Занятия в интерактивной форме – *не предусмотрены*

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 6 семестр

Общая трудоемкость: 144 час., 4 зет

Тюмень 2018

Рабочая программа по дисциплине «Специальные методы геофизических исследований скважин» составлена на основе системы документов, разработанных и утвержденных в ГОУ ВПО ТИУ, а также федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего профессионального образования (ВПО) по направлению подготовки 21.05.03 «Технология геологической разведки» (квалификация «специалист»), утвержденного приказом № 1300 Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2016 г.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Прикладная геофизика»

Протокол № 1

от «01» августа 2018 г.

Зав. кафедрой «Прикладная геофизика»

\_\_\_\_\_ С.К. Туренко

**Рабочую программу разработал:**

канд. геол-минерал. наук,  
доцент кафедры «Прикладная геофизика»

\_\_\_\_\_ В. Г. Мамяшев

### **Цели и задачи изучения дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Специальные методы геофизических исследований скважин» является обучение студентов современным методам специальных исследований скважин, предназначенным для изучения нетрадиционных, сложно построенных нефтегазоносных объектов, а также – предназначенных для решения не традиционных задач ГИС. Изучение дисциплины «Специальные методы геофизических исследований скважин» предполагает ознакомление с назначением, физическими основами, информативностью и основами интерпретации материалов исследований, полученных с помощью этих специальных методов.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

- ознакомится с понятием специальных методов ГИС и перечнем их, выделяемым в современных условиях;
- ознакомится с назначением выделенных специальных методов ГИС, с целями и решаемыми с их помощью задачами;
- ознакомится с физическими основами, с обобщенной схемой измерения, принципами регистрации и конструкцией приборов каждого из выделенных специальных методов ГИС;
- ознакомится с информативностью и основами интерпретации материалов исследований, получаемых с помощью специальных методов.
- знать и уметь обосновать применение специальных методов ГИС при изучении конкретных геологических объектов, в конкретных условиях;
- знать и уметь оценить информативность полученных материалов и выполнить их интерпретацию.

#### **Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Специальные методы геофизических исследований скважин» входит в состав вариативной (по выбору) части (Б.1В/В.2) учебного плана подготовки специалистов специализации «Геофизические методы исследования скважин». Изучение дисциплины «Специальные методы геофизических исследований скважин» основывается на результатах изучения дисциплин: «Физика», «Химия», «Математика», «Физика горных пород», «Петрофизика», «Геофизические методы исследования скважин», «Ядерная геофизика и радиометрия скважин», «Электромагнитные и акустические методы». «Моделирование в петрофизике».

Знания по дисциплине «Специальные методы ГИС» необходимы студентам данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: «Интерпретация данных ГИС», «Комплексная интерпретация геофизических данных», «Интерпретация данных исследования сложных коллекторов», «Геофизические методы контроля разработки месторождений нефти и газа», «Обоснование параметров подсчета запасов по данным геофизических исследований скважин».

#### **Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

Номер/ индекс компетенций	Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОК-3	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	о своих достоинствах и недостатках, профессиональные функции в соответствии с направлением и	анализировать свои личностные качества, критически оценивать уровень своей квалификации и необ-	навыками саморазвития и методами повышения квалификации, средствами развития Достоинств и устранения недостатков

		профилем подготовки	ходимость ее повышения	
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	цели, методы и средства для повышения своей квалификации	использовать свое мастерство в различных жизненных ситуациях	методами и навыками саморазвития и повышения своей квалификации и мастерства
ОПК-4	способность организовать свой труд на научной основе, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	современный уровень организации труда	применять достижения научных исследований в своей деятельности, выбирать готовый и разрабатывать новый алгоритм решения поставленных задач	навыками организации труда на научной основе, навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований
ОПК-5	понимание значимости своей будущей специальности, ответственным отношением к своей трудовой деятельности	сущность и значение своей профессии в развитии общества	использовать мотивацию к выполнению профессиональной деятельности	профессиональным и знаниями
ОПК-6	самостоятельное принятие решения в рамках своей профессиональной компетенции, готовностью работать над междисциплинарными проектами	профессиональные компетенции, в т.ч. информационно-технологические, проектно-конструкторские, организационно-управленческие, научно-исследовательские, правовые и маркетинговые	принимать решения в рамках указанных компетенций	междисциплинарными знаниями в областях близких геологии, математике, физике, экологии и др.
ПК-1	умение и наличие профессиональной потребности отслеживать тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки, проявлением профессионального интереса к развитию смежных областей	сущность и значение своей профессии в развитии общества, тенденции и направления развития эффективных технологий геологической разведки	использовать мотивацию к выполнению профессиональной деятельности в соответствии с новыми тенденциями и направлениями развития эффективных технологий геологической разведки	знаниями в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, информационными технологиями
ПК-3	умение разрабаты-	основы разра-	разрабатывать и	навыками

	<p>вать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях</p>	<p>ботки и управления технологическими процессами</p>	<p>корректировать технологические процессы в зависимости от поставленных геологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях.</p>	<p>профессиональной деятельности и управления технологическими процессами</p>
ПК-4	<p>умение разрабатывать и организовывать внедрение мероприятий, обеспечивающих решение стоящих перед коллективом задач в области технологий геологоразведочных работ на наиболее высокотехнологическом уровне</p>	<p>сущность и значение своей профессии в развитии общества, состояние научно-технических проблем, способности обоснования технических заданий на исследования геологических объектов и систем, порядок выполнения проектов на проведение геологической разведки и технологических процессов геологоразведке</p>	<p>использовать мотивацию к выполнению профессиональной деятельности, разрабатывать проекты комплексов технологий геологической разведки и геофизических методов исследований и методов обработки информации для различных геолого-технических условий, выбирать способы контроля разрабатываемых проектов на проведение геологической разведки</p>	<p>профессиональным и знаниями, канонами профессиональной этики, чувством гордости за принадлежность к выбранной профессии, навыкам выполнения проектов геологической разведки и управления этими проектами, методами контроля за выполнением разрабатываемых проектов на проведение геологической разведки</p>
ПК-5	<p>выполнение разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с требованиями промышленности</p>	<p>нормативные документы и требования к проектно-сметной документации</p>	<p>составлять разделы в проектах геологической разведки в соответствии с современными требованиями</p>	<p>навыками выполнения разделов в проектах на проведение геологоразведочных и других геофизических работ в соответствии с требованиями</p>
ПК-9	<p>владение научно-методическими основами и стандартами в области геологоразведочных работ, умением их применять</p>	<p>научно-методические основы и стандарты геологической разведки</p>	<p>применять, пользоваться специальной литературой стандартами в области геологической разведки</p>	<p>научно-методическими основами и стандартами в области геологической разведки, уметь их применять</p>
ПК-15	<p>способность обрабатывать полученные результаты, анали-</p>	<p>теоретические и практические основы обра-</p>	<p>обрабатывать полученные результаты, анали-</p>	<p>методами обработки, анализа геолого-</p>

	зировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлением результатов работы, обоснованием предложенных решений на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	ботки полученных результатов, способы их анализа	зировать и осмысливать их с учетом имеющегося мирового опыта, представлять результаты работы, обосновывать предложенные решения на высоком научно-техническом и профессиональном уровне	геофизической информации на высоком научно-техническом и профессиональном уровне
ПК-17	способность выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий геологической разведки, включая моделирование систем и процессов, автоматизацию научных исследований	современные методы моделирования систем и процессов, основы автоматизации научных исследований	выполнять наукоемкие разработки в области создания новых технологий геологической разведки, применять математические методы для моделирования систем и процессов	навыками моделирования систем и процессов, автоматизации научных исследований
ПСК-2.2	Умение применять знания о современных методах геофизических исследований.	физические характеристики геофизических полей и основы их теории, современные методы геофизических исследований, современные методы геофизических исследований	применять знания о современных методах геофизических исследований, выбирать оптимальный комплекс исследований	современными методами и методиками геофизических исследований, в различных геолого-геофизических условиях
ПСК-2.4	Умение профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование, оргтехнику и средства измерения.	технические, метрологические и эксплуатационные характеристики геофизического оборудования, средств измерений и оргтехники	эксплуатировать геофизическое оборудование, средства измерения, оргтехнику	навыками эксплуатации геофизического оборудования, оргтехники и средств измерения
ПСК-2.5	Умение разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от изменяющихся гео-	комплексы геофизических исследований и методики их применения, технические задания на раз-	разрабатывать комплексы геофизических исследований и методики их применения в зависимости от	навыками составления технических заданий, способами оценки технологичности геологической

	лого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки.	работку	изменяющихся геолого-технических условий и поставленных задач изучения разрезов скважин и контроля разработки	разведки, способами контроля за проведением геофизических работ и их качеством
ПСК-2.6	Умение выполнять проверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях.	аппаратуру и технику, применяемую в полевой геофизике, технические и метрологические характеристики, правила и методы наладки, настройки и эксплуатации приборов и систем для решения задач геологической разведки	выполнять проверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической аппаратуры и техники в различных геолого-технических условиях	техническими и программными средствами для выполнения проверки, калибровки, настройки и эксплуатации геофизической техники в различных геолого-технических условиях, умением вести необходимую документацию

**Содержание дисциплины**  
**Содержание разделов и тем дисциплины**

*Таблица 2*

№ №	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Вводная часть, назначение, цели и задачи дисциплины.	Цель и задачи дисциплины. Понятие специальных методов ГИС, отличие их от типовых методов, диалектичность этого понятия. Перечень методов ГИС, относимых в настоящее время к специальным. Роль отечественных ученых и специалистов в формировании и развитии специальных методов ГИС.
2	Гамма-каротаж спектрометрический (ГКС)	Физические основы, геологическая и геохимическая информативность и назначение метода. Основные радиоактивные составляющие гамма-спектра естественной радиоактивности метода (калий, ряды урана и тория). Принципы регистрации энергетического спектра естественного гамма-излучения и определения массовых концентраций перечисленных ЕРЭ. Типичные спектры естественного гамма-излучения пород. Геологическая интерпретация данных и информативность метода.
3	Гамма-гамма каротаж селективный (литологический) или (ГГКС)	Физические основы метода: фотоэлектрическое поглощение гамма-квантов, зависимость макроскопического сечения его от элементного состава горных пород или от эффективного атомного номера элементного состава пород. Понятие индекса фотоэлектрического поглощения гамма квантов. Конструкция зондовой установки, характеристика источников гамма-излучения и особенностей регистрации «мягкой» энергетической части рассеянного гамма-излучения в скважине. Радиус исследования. Принципы регистрации эффективного

		индекса фотоэлектрического поглощения естественного гамма-излучения. Интерпретация данных и информативность метода. Геологическая и геохимическая информативность и назначение метода.
4	Нейтронный гамма-каротаж спектрометрический (НГКС)	Гамма-излучение горных пород, возникающее в результате реакций неупругого рассеяния (ГИНР) и радиационного захвата (ГИРЗ). Характеристичность энергий ГИНР и ГИРЗ, параметры гамма-излучения. Суммарный энергетический спектр ГИНР и ГИРЗ. Принципы определения концентрации отдельных химических элементов по даням НГКС. Область применения и назначение метода.
5	Импульсный нейтрон-нейтронный каротаж (ИННК)	Физические основы, принцип измерения, геологическая информативность. Времена жизни тепловых нейтронов в основных минеральных составляющих горной породы, Благоприятные условия применения метода ИННК. Определение времени жизни тепловых нейтронов, петрофизическая модель ей, основы интерпретации данных метода.
6	Импульсный нейтронный гамма каротаж (ИНГК)	Физические основы, принцип измерения, геологическая информативность. Характеристики спада плотности потока «вторичных» – регистрируемых – гамма-квантов, геологическая информативность их. Благоприятные условия применения метода ИНГК. Определение декремента затухания потока гамма-квантов, петрофизическая модель ей, основы интерпретации данных метода.
7	Импульсный нейтронный гамма каротаж спектрометрический (ИНГКС).	Физические основы, принцип измерения, геологическая информативность. Характеристики спада плотности потока «вторичных» – регистрируемых – гамма-квантов и их энергетического спектра. Характеристичность энергий ГИНР и ГИРЗ, параметры гамма-излучения и особенности регистрации энергетических спектр этих реакций: ГИНР и ГИРЗ. Особенности конструкции скважинных приборов, их эталонировки. Принципы определения концентрации отдельных химических элементов в горных породах по данным ИНГКС. Благоприятные условия применения метода ИНГК. Определение декремента затухания потока гамма-квантов, петрофизическая модель ей, основы интерпретации данных метода.
8	Углеродно-кислородный каротаж (УКК или С/О каротаж)	Особенности реализации метода ИНГКС в варианте углеродно-кислородного каротажа (УКК). Назначение углеродно-кислородного каротажа (УКК), объекты исследования. Основные химические элементы, концентрации которых оцениваются по данным УКК. Методика эталонирования аппаратуры; основы методики интерпретации получаемых данных и оценки коэффициента нефтенасыщенности.
9	Основы индукционного каротажного зондирования (ИКЗ).	Назначение индукционного каротажного зондирования, физические основы реализации ИКЗ, комплексы типовых зондов, особенности применения.
10	Метод высокочастотного индукционного каротажного изопара-	Метод ВИКИЗ. Назначение и физические основы. Понятие изопараметричности кривых записанных зондами ВИКИЗ разной длины; условие обеспечения принципа изопара-

	раметрического зондирования (ВИКИЗ)	метричности, Схема единичного зона, принцип его работы, конструкция типового комплекса зондов ВИКИЗ. Обработка диаграмм ВИКИЗ, типовые кривые зондирования; информативность метода; перспективы развития.
11	Основы дивергентного каротажа (нано-каротажа) и трансформации кривых КС	Теоретические и физические основы дивергентного каротажа (ДВК). Назначение метода, принципы его технической реализации. Современные варианты реализации метода ДВК, информативность и ограничения метода, примеры реализации. Трансформация кривых КС, их геологическая информативность.
12	Реализация метода сопротивления заземления: пластовая наклонометрия и электросканирование УЭС стенок скважины (метод FMI)	Физические основы метода сопротивления электрического заземления. Метод пластовой наклонометрии: конструкция измерительной части зонда. Назначение метода, принципы определения угла падения пластов в сочетании с измерением азимута падения их. Многоэлектродный метод сопротивления электрического заземления и применение его для электросканирование УЭС стенок скважины (метод FMI). Строение электродной части зонда, принципы визуализации результатов электро-сканирования. Назначение и геологическая информативность метода.
13	Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в магнитном поле Земли	Теоретические и физические основы ядерного магнитного резонанса. Принципы реализации его в магнитном поле Земли; импульсный метод Паккрада-Вариана, реализация его в ЯМК. Назначение и геологическая информативность метода; основы регистрации, кривые ИСФ и принципы их интерпретации.
14	Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в сильном искусственном магнитном поле	Метод ядерного магнитного резонанса в сильном магнитном поле, с использованием возбуждения явления «спинного эха» - метода Карра-Парсела-Мёбиума-Гилля (CPMG). Применение этого метода в варианте ядерно-магнитного томографического каротажа. Назначение и геологическая информативность метода; Физические основы метода, конструкции приборов, основы обработки и интерпретации данных метода ЯМТК.
15	Волновой акустический (широкополосный акустический) каротаж: ВАК или АКШ	Физические основы ВАК (АКШ); особенности конструкции прибора АКШ. Регистрации полных волновых картин акустического каротажа в виде фазокорреляционных диаграмм (ФКД): выделение продольных, поперечных и трубных (Лэмба – Стоунли) волн.
16	Акустический кросс-дипольный каротаж	Физические основы акустического кросс-дипольного каротажа, схема реализации, информативность. Обработка, прослеживание, первого вступления перечисленных волн, определение интервальных времен пробега этих волн и их амплитуд, расчет значений коэффициентов затухания волн.

*Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами*

*Таблица 3*

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин															
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.	Интерпретация геофизических данных	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+		
2.	Комплексная интерпретация геофизических данных	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3.	Интерпретация данных исследования сложных коллекторов	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+		+	+	
4.	Обоснование подсчетных параметров по данным геофизических исследований скважин	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		
5.	Геофизические методы контроля разработки месторождений нефти и газа	+			+		+	+			+				+	+	
6.	Алгоритмы и системы автоматизированной интерпретации ГИС	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

*Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий*

*Таблица 4*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц., час.	Практ. зан. (лаб. раб.), час	СРС, час.	Всего, час.	Из них в интерактивной форме обучения, час.
1	Вводная часть, назначение, цели и задачи дисциплины.	2/-/-	1/-/-	3	6	0
2	Гамма-каротаж спектрометрический (ГКС)	3/-/-	2/-/-	5	10	0
3	Гамма-гамма каротаж селективный (литологический) или (ГГКС)	2/-/-	2/-/-	5	9	0
4	Нейтронный гамма-каротаж спектрометрический (НГКС)	2/-/-	2/-/-	5	9	0
5	Импульсный нейтрон -нейтронный каротаж (ИННК)	2/-/-	2/-/-	5	9	0
6	Импульсный нейтронный гамма каротаж (ИНГК)	2/-/-	2/-/-	5	9	0
7	Импульсный нейтронный гамма каротаж спектрометрический (ИНГКС).	3/-/-	2/-/-	6	11	0
8	Углеродно-кислородный каротаж (УКК или С/О каротаж)	2/-/-	2/-/-	5	9	0
9	Основы индукционного каротажного зондирования (ИКЗ).	2/-/-	2/-/-	4	8	0

10	Метод высокочастотного индукционного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ)	2/-/-	3/-/-	5	10	0
11	Основы дивергентного каротажа (нанокаротажа) и трансформации кривых КС	2/-/-	2/-/-	4	8	0
12	Реализация метода сопротивления заземления: пластовая наклонметрия и электросканирование УЭС стенок скважины (метод FMI)	2/-/-	2/-/-	4	8	0
13	Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в магнитном поле Земли	2/-/-	2/-/-	5	9	0
14	Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в сильном искусственном магнитном поле	2/-/-	3/-/-	6	11	0
15	Волновой акустический (широкополосный акустический) каротаж: ВАК или АКШ	2/-/-	3/-/-	5	10	0
16	Акустический кросс-дипольный каротаж	2/-/-	2/-/-	4	8	0
<b>Всего по курсу:</b>		<b>34/-/-</b>	<b>34/-/-</b>	<b>76</b>	<b>144</b>	<b>0</b>

*Перечень тем лекционных занятий*

*Таблица 5*

№ раз-дела	№ те-мы	Наименование лекции	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Вводная часть, назначение, цели и задачи дисциплины.	2/-/-	ОК-3,7; ОПК- 4, 5, 6; ПК-1, 3, 5, 9, 15, 17 ПСК-2.2., 2.4, 2.5, 2.6.	лекция-диалог
2	2	Гамма-каротаж спектрометрический (ГКС)	3/-/-		лекция-диалог
3	3	Гамма-гамма каротаж селективный (литологический) или (ГГКС)	2/-/-		лекция-визуализация
4	4	Нейтронный гамма-каротаж спектрометрический (НГКС)	2/-/-		лекция-визуализация
5	5	Импульсный нейтрон -нейтронный каротаж (ИННК)	2/-/-		лекция-визуализация
6	6	Импульсный нейтронный гамма каротаж (ИНГК)	2/-/-		лекция-визуализация
7	7	Импульсный нейтронный гамма каротаж спектрометрический (ИНГКС).	3/-/-		лекция-визуализация
8	8	Углеродно-кислородный каротаж (УКК или С/О каротаж)	2/-/-		лекция-визуализация
9	9	Основы индукционного каротажного зондирования (ИКЗ).	2/-/-		лекция-визуализация
10	10	Метод высокочастотного индукционного каротажного изопараметрического зондирования	2/-/-		лекция-визуализация

		ния (ВИКИЗ)			
11	11	Основы дивергентного каротажа (нанокаротажа) и трансформации кривых КС	2/-/-		лекция-визуализация
12	12	Реализация метода сопротивления заземления: пластовая наклонметрия и электросканирование УЭС стенок скважины (метод FMI)	2/-/-		лекция-визуализация
13	13	Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в магнитном поле Земли	2/-/-		лекция-визуализация
14	14	Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в сильном искусственном магнитном поле	2/-/-		лекция-визуализация
15	15	Волновой акустический (широкополосный акустический) каротаж: ВАК или АКШ	2/-/-		лекция-визуализация
16	16	Акустический кросс-дипольный каротаж	2/-/-		лекция-визуализация
<b>Всего по курсу:</b>			<b>34/-/-</b>		

***Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ***

*Таблица 6*

<b>№ п/п</b>	<b>№ темы</b>	<b>Темы семинаров, практических и лабораторных работ</b>	<b>Трудоемкость (час.)</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Методы преподавания</b>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
1	2	Методика обоснования порога чувствительности метода гамма-каротажа спектрометрического (ГКС) при определении концентрации ЕРЭ	3	ОК-3,7, 10; ОПК- 4, 5, 6; ПК-1, 3-5, 9, 15, 17; ПСК-2.2., 2.4, 2.5, 2.6.	Работа в группе на ПК
2	3	Методика расчета эффективного фактора фотоэлектрического поглощения по данным гамма-гамма каротажа литологического (ГГКС-ГГКЛ)	2		Работа в группе на ПК
3	4	Техническая характеристика аппаратуры нейтронного гамма-каротажа спектрометрического (НГКС), анализ суммарного спектра ГИНР и ГИРЗ	3		Работа в группе на ПК
4	5	Техническая характеристика современной аппаратуры импульсного нейтрон -нейтронного каротажа (ИННК), расчет времени жизни тепловых нейтронов	3		Работа в группе на ПК
5	6	Техническая характеристика современной аппаратуры импульсного нейтронного гамма каротажа (ИНГК)	2		Работа в группе на ПК
6	7	Импульсный нейтронный гамма ка-	3		Работа в группе

		ротаж спектрометрический (ИНГКС).			на ПК
7	8	Описание методики интерпретации данных углеродно-кислородного каротажа (УКК) и определения коэффициента нефтенасыщенности	2		Работа в группе на ПК
8	9	Техническая характеристика современной аппаратуры индукционного каротажного зондирования (ИКЗ).	2		Работа в группе на ПК
9	10	Построение и интерпретация кривых бокового зондирования данных метода (ВИКИЗ)	2		Работа в группе на ПК
10	11	Техническая характеристика современной аппаратуры дивергентного каротажа и описание её действия	3		Работа в группе на ПК
11	12	Описание и обработка диаграмм электросканирование УЭС стенок скважины	3		Работа в группе на ПК
12	13,14	Методика анализа и интерпретации данных ядерно-магнитного каротажа (ЯМК) в сильном искусственном магнитном поле	3		Работа в группе на ПК
13	15,16	Опробование пакета компьютерной обработки и даны волновой акустического (ВАК)	3		Работа в группе на ПК
<b>Всего часов</b>			<b>34</b>		

*Перечень тем для самостоятельной работы*

*Таблица 7*

№№ п/п	№ раздела (модуля) и темы	Наименование темы	Трудо-емкость (час.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	1	Назначение, цели и задачи дисциплины специальных методов ГИС.	3	Семестровый контроль (аттестация 1)	ОК-3,7, 10; ОПК- 4, 5, 6; ПК-1, 3-5, 9, 15, 17; ПСК-2.2., 2.4, 2.5, 2.6.
2	2	Гамма-каротаж спектрометрический (ГКС)	5	Семестровый контроль (аттестация 1)	
3	3	Гамма-гамма каротаж селективный (литологический) или (ГГКС)	5	Семестровый контроль (аттестация 1)	
4	4	Нейтронный гамма-каротаж спектрометрический (НГКС)	5	Семестровый контроль (аттестация 1)	
5	5	Импульсный нейтрон - нейтронный каротаж (ИННК)	5	Семестровый контроль (аттестация 1)	
6	6	Импульсный нейтронный гамма каротаж (ИНГК)	5	Семестровый контроль (аттестация 2)	
7	7	Импульсный нейтронный гамма каротаж спектрометрический (ИНГКС).	6	Семестровый контроль (аттестация 2)	

8	8	Углеродно-кислородный каротаж (УКК или С/О каротаж)	5	Семестровый контроль (аттестация 2)
9	9	Основы индукционного каротажного зондирования (ИКЗ).	4	Семестровый контроль (аттестация 2)
10	10	Метод высокочастотного индукционного каротажного изопараметрического зондирования (ВИКИЗ)	5	Семестровый контроль (аттестация 2)
11	11	Основы дивергентного каротажа (нанокаротажа) и трансформации кривых КС	4	Семестровый контроль (аттестация 2)
12	12	Реализация метода сопротивления заземления: пластовая наклонометрия и электросканирование УЭС стенок скважины (метод FMI)	4	Семестровый контроль (аттестация 3)
13	13	Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в магнитном поле Земли	5	Семестровый контроль (аттестация 3)
14	14	Ядерно-магнитный каротаж (ЯМК) в сильном искусственном магнитном поле	6	Семестровый контроль (аттестация 3)
15	15	Волновой акустический (широкополосный акустический) каротаж: ВАК или АКШ	5	Семестровый контроль (аттестация 3)
16	16	Акустический кросс-дипольный каротаж	4	Семестровый контроль (аттестация 3)
<b>Всего часов</b>			<b>76</b>	

**Тематика курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрены

**Перечень тем контрольных работ**

Не предусмотрены

**Оценка результатов освоения учебной дисциплины**

**Распределение баллов по дисциплине**

Таблица 9

	Текущий контроль			Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия)
	Очная форма обучения и заочная с применением дистанционных технологий	1-я текущая аттестация <b>0-22 баллов</b>	2-я текущая аттестация <b>0-23 баллов</b>	3-я текущая аттестация <b>0-25 баллов, плюс 30 баллов за лабораторные работы</b>
<b>100 баллов</b>			Проводится, <b>0-100 баллов</b> (для обучающихся, набравших менее <b>61 балла</b> по результатам текущего контроля, при этом баллы, набран-	

		ные в течение учеб-ного семестра аннулируются)
<b>Заочная форма обучения</b>	-	проводится 0-100 баллов

**Рейтинговая система оценки  
по дисциплине «Петрофизика»  
для студентов 3 курса направления 21.05.03 «Технология геологической разведки»  
на 5 семестр**

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

Таблица 10

1 срок предоставления результатов текущего контроля	2 срок предоставления результатов текущего контроля	3 срок предоставления результатов текущего контроля	Итого
0-22	0-23	0-55*	0-100

\*- включая оценку (30 баллов) за выполнение лабораторных работ

Таблица 11

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы	№ неде-ли
1	Первая аттестация	0-22	1-6
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>		<b>0-22</b>	<b>1-6</b>
2	Вторая аттестация	0-23	7-11
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>		<b>0-23</b>	<b>7-11</b>
3	Третья аттестация	0-25	12-17
4	Защита лабораторных работ	0-30	1-17
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>		<b>55</b>	<b>1-17</b>
<b>ВСЕГО</b>		<b>100</b>	

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Полнотекстовая база данных eLibrary.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.tsogu.ru/lib>
2. Система поддержки дистанционного обучения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php>
3. Internet, стандартные, реализуемые в MSOffice.

**Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Таблица 12

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Количество	Значение
Персональный компьютер	25	Проведение лабораторных занятий, использование ПК при выполнении заданий
Средства мультимедиа (проектор, экран, ноутбук)	1	Проведение лекционных занятий, сообщения с применением презентаций, защита индивидуальных работ



## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Специальные методы геофизических исследований скважин»

Кафедра *Прикладная геофизика*

Код, направление подготовки/специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки»

Форма обучения:

очная: 3 курс 6 семестр

### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
Основная	Резванов Р.А. Радиоактивные и другие незлектрические методы исследования скважин. М., Недра, 1982, 368 с.	1998	У	Л, ПР	5	25	20	БИК	?
Основная	Скважинная ядерная геофизика. Справочник геофизика. М., Недра, 1978, 247 с.	1985	У	Л, ПР	5	25	20	БИК	?т
Основная	Алексеев Ф.А., Головацкая И.В., Гулин Ю.А. и др. Ядерная геофизика при исследовании нефтяных месторождений. М, недра, 1978, 359 с.	1978	У	Л, ПР	5	25	20	БИК	?
Основная	Методические рекомендации по применению ядерно-физических методов ГИС, включающих углерод-кислородный каротаж, для оценки нете- и газонасыщенности пород коллекторов в обсаженных скважинах, Под ред. В.И. Петерсилье и Г.Г. Яценко. Москва-Тверь, 2006 г, 40 с..	2003	М	Л, ПР	5	25	20	БИК	?
Основная	Ядерный магнитный резонанс в нефтегазовой геологии и геофизике. М., Недра, 1990 г., 192 с	1990	М	Л,	3	25	12	БИК	
Основная	Технология исследования нефтегазовых скважин на основе ВИКИЗ. Методическое руководство/ ред. Эпов М.И., Антонов Ю.Н. Новосибирск, НИЦ ОИГГМ СО РАН, Изд. СО РАН, 2000, 121 с.	2000	М	Л,	5	25	20	БИК	?

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.К. Туренко

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г

Директор БИК: \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

