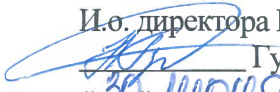


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.
«30» июня 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы исследований геологических формаций

Направление подготов- ки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело		
Образовательная про- грамма (направленность (профиль))	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг		
Специализация	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятель- ности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	16	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	48	
Самостоятельная работа, ч		96	
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		Курсовая работа	
ИТОГО, ч		144	

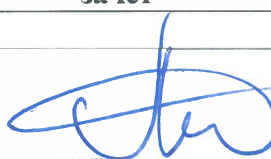
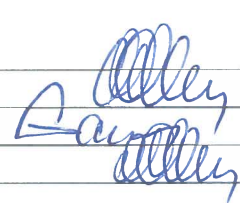
Вид промежуточной ат-
тестации

**Экзамен,
дифференцированный
зачет**

Обеспечивающее
подразделение

ОНД

И.о. заведующего кафед-
рой -руководителя ОНД
на правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватели:

	Мельник И.А.
	Чернова О.С.
	Гардинер Э.Р.
	Чернова О.С.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5.4 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	ОПК(У)-1.232	Знает основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов добычи углеводородного сырья
				ОПК(У)-1.2У2	Умеет применять математические, естественнонаучные и общетехнические знания в профессиональной деятельности
				ОПК(У)-1.2В2	Владеет опытом разработки физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к добыче углеводородного сырья
ПК(У)-1	Способен проводить анализ и обобщение научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методики и средств решения задачи, проводить патентные исследования в выбранной области нефтегазового инжиниринга	И.ПК(У)-1.1	Анализирует и обобщает научно-техническую информацию по теме исследования, осуществляет выбор методики и средств решения задачи, проводит патентные исследования в выбранной области нефтегазового инжиниринга	ПК(У)-1.131	Знает наиболее совершенные на данный момент технологии освоения месторождений, в том числе на континентальном шельфе, современные энергосберегающие технологии
				ПК(У)-1.1У1	Умеет осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых разработок
				ПК(У)-1.1В1	Владеет навыками проведения анализа и систематизации ин-

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					формации по теме исследования, а также патентных исследований
ПК(У)-10	Способен разрабатывать документацию, планировать и выполнять исследования физических свойств керна осадочных горных пород и цифровую обработку полученных петрофизических данных	И.ПК(У)-10.2	Организовывает и выполняет плановые задания по исследованию физических свойств керна осадочных горных пород и обработку полученных петрофизических данных	ПК(У)-10.232	Знает физику горных пород, основы геологии и геохимии, минералогию, петрографию, литологию осадочных горных пород, разработку месторождений нефти, газа и газового конденсата, физико-географические и геологические условия в районе проведения исследовательских работ
				ПК(У)-10.2У2	Умеет использовать и сопоставлять сведения о геологическом строении района работ, литологических, седиментологических, петрофизических, геохимических особенностях осадочных горных пород, использовать современные методы обработки петрофизических данных
				ПК(У)-10.2В2	Владеет методами анализа и дополнительных и специальных лабораторных исследований керна, включая исследования текстурно-структурных композиций и обобщения передового отечественного и зарубежного опыта в области лабораторной петрофизики, навыками анализа оценки эффективности исследований физических свойств керна осадочных горных пород и цифровой обработки полученных петрофизических данных

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Знать место учебной дисциплины «Методы исследования геологических формаций» в комплексе профессиональных и специальных дисциплин, понимать ее значение для повышения эффективности процесса разработки; используя фундаментальные знания в области осадочной геологии, решать конкретные задачи нефтегазового производства	И.ОПК(У)-1.2
РД2	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию по стратиграфии осадочных природных систем, анализировать литолого-стратиграфические характеристики продуктивных осадочных отложений, описывать основные типы руководящих форм; применять основные стратиграфические принципы при сопоставлении литологических формационных разрезов нефтегазоносных отложений	И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-10.2
РД3	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию по структурной характеристике месторождений нефти, газа и газового конденсата, осуществлять выбор методики и средств решения задач геологического картирования, описывать основные типы трещиноватости и понимать их соотношение со складчатостью; определять структурные особенности по керну, по картам, по геологическим разрезам, проводить патентные исследования в области структурогенеза	И.ПК(У)-1.1
РД4	Анализировать и обобщать научно-техническую информацию по осадочным природным системам, осуществлять выбор методики и средств решения задач литологического профиля, владеть методами анализа лабораторных и полевых исследований керна, включая исследования текстурно-структурных композиций и обобщения передового отечественного и зарубежного опыта в области лабораторной петрофизики, навыками анализа оценки эффективности исследований физических свойств керна и цифровой обработки полученных геологических данных	И.ОПК(У)-1.2 И.ПК(У)-1.1

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Общегеологические методы исследования	РД1, РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 2. Структурные методы исследования	РД3	Лекции	8
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 3. Литологические методы исследования	РД4	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины

Раздел (модуль) 1. Общегеологические методы исследования

Планета Земля – как объект исследования геологии, состав и строение Земли, геологические эндогенные и экзогенные процессы, их результаты, документация. Происхождение и эволюция жизни на Земле.

Методы исследования: прямые, косвенные, эксперименты натурные и в лабораторных условиях. Стратиграфические принципы в исследовании осадочных толщ. Стратиграфическое расчленение и корреляция. Основные стратиграфические подразделения, категории. Геохронологическая шкала. Стратиграфические методы исследования: биостратиграфия, литостратиграфия, хроностратиграфия, магнитостратиграфия.

Темы лекций:

1. Строение Земли, состав, свойства основных оболочек Земли, Геологические процессы.
2. Общегеологические методы исследования. Стратиграфические принципы исследования осадочных толщ. Правила геологической корреляции.

Темы практических занятий:

1. Работа с геохронологической шкалой: краткая характеристика выбранной для описания системы (юрской, меловой, палеогеновой и т.д.)

2 Построение и анализ стратиграфической колонки по данным био- и литостратиграфии

Названия лабораторных работ:

1. Изучение и описание основных геологических процессов каменноугольных и современных отложений, обнаженных в террасах р. Томь
2. Изучение основных руководящих форм (работа с коллекцией керна)

Раздел (модуль) 2. Структурные методы исследования

Методы геологического картирования, аэрофотосъёмки, бурение скважин и прохождение горных выработок, геофизические методы исследования: сейсморазведка, электроразведка, грави-, магниторазведка, изучение шлама.

Геологическое картирование, масштабы карт, основные требования к геологическим картам. Легенда карт. Согласное и несогласное залегание горных пород, изображение наклонных пластов и слоев на геологических картах и разрезах.

Элементы залегания пласта, их определение. Построение структурных карт. Типы и виды, стадии, источники напряжений; пликативные (складчатые) структурные формы; морфологическая классификация складок; геологические условия образования складчатых форм; характерные признаки различных типов складчатости. трещины, кливаж.

Трещиноватость и ее влияние на разработку продуктивных пластов; магматические формы залегания интрузивных тел: силлы, дайки, лакколиты, факолиты, лополиты, плутоны.

Механизм перемещения тектонических плит; роль тектоники плит в образовании месторождений углеводородного сырья; главные тектонические структуры земной коры с позиций мобилизма и фиксизма; геосинклинали и орогены, эпохи складчатости, мобильные пояса, рифтогенез, платформы, срединно-океанические хребты; зоны спрединга, субдукция, коллизия, трансформные разломы; щиты, авлакогены.

Темы лекций:

3. Методы исследований форм залегания геологических тел, созданных в процессе осадконакопления, магматизма, метаморфизма и тектонических движений.
4. Структурные формы и геологические структуры, деформации горных пород. Разрывные структурные формы.
5. Тектоника литосферных плит

Темы практических занятий:

3. Определение элементов залегания плоскости по её следам на стенках горной выработки, построение структурной карты по данным буровых скважин: 1) горизонтальное залегание толщ; 2) наклонное залегание толщ (определение элементов залегания, горизонтальной, вертикальной, истинной мощности, глубины залегания слоёв; построение выхода пласта в рельефе, геологического разреза и стратиграфической колонки)

4. Несогласное залегание стратифицированных толщ. Определение элементов залегания, горизонтальной, вертикальной, истинной мощности, глубины залегания слоёв. Построение геологических разрезов.
5. Анализ элементарных складок с построением разрезов. Анализ складчатых комплексов с построением разрезов. Анализ дизъюнктивов. Определение типа нарушений и амплитуд перемещений. Анализ форм залегания интрузивных тел. Построение разрезов.

Раздел (модуль) 3. Литологические методы исследования

Стадиальное, седиментационно-генетическое, историко-литологическое направления литологических исследований; схема литологического изучения осадочных горных пород; общая систематика осадочных пород; процесс осадкообразования; классификация осадочных пород: обломочные породы, карбонатные породы; пористость и проницаемость кластических и карбонатных пород; условия образования осадочных пород.

Направления исследований в области нефтегазовой литологии: стадиальное, седиментационно-генетическое, историко-литологическое; схема литологического изучения осадочных горных пород; общая систематика осадочных пород; процесс осадкообразования.

Обломочные породы, карбонатные породы; пористость и проницаемость кластических и карбонатных пород; условия образования осадочных пород.

Литогенез: этапы и стадии; рельефообразующие процессы; схема образования и преобразования осадочных горных пород; последовательность литогенеза; механизмы перемещения осадочных масс: движения рыхлых масс, гравитационные потоки, крип, скольжение и оползание осадка, обвал пород, течение грунта, режимы течения и их характеристика, физические параметры осадочного материала (первичные осадочные текстуры и формы ложа); массоперенос ветром; массоперенос ледниками; осадочная дифференциация вещества.

Темы лекций:

6. Литологические методы исследования осадочных горных пород; направления исследований в области нефтегазовой литологии. Классификация осадочных пород, основные классы, их характеристика
7. Литогенез: этапы и стадии; рельефообразующие процессы; схема образования и преобразования осадочных горных пород; последовательность литогенеза

Темы практических занятий:

6. Определение форм ложа и осадочных текстур, направления палеопотоков, тренд седиментации по фотографиям геологических обнажений. Определение и характеристика типов осадочной дифференциации вещества по фотографиям геологических обнажений
7. Построение карт: литолого-фациальной и песчанистости (построение карт, отражающих: особенности распределения групп пород и фаций определённого стратиграфического подразделения; области накопления отложений в изучаемом районе; распространение в изучаемом регионе песчано-алевритовых пород).

Названия лабораторных работ:

3. Определение и детальное макроописание 3-х образцов осадочных горных пород
4. Макротекстурный анализ 3-х образцов осадочных горных пород (работа с коллекцией керна)
5. Работа с учебной коллекцией образцов осадочных пород

Темы курсовой работы

1. Анализ геологического строения синеклизы древней платформы (карта №1)
2. Анализ геологического строения пологой Московской синеклизы (карта №2)
3. Анализ геологического строения синеклизы древней платформы с пологим залеганием (карта №3)
4. Анализ геологического строения синеклизы Сибирской платформы, с интенсивным трапповым вулканизмом (карта №4)
5. Анализ геологического строения участка моноклиальной структуры с сильно расчлененным рельефом (карта №5)
6. Анализ геологического строения предгорных гряд Крыма (карта №6)
7. Анализ геологического строения Иркутского амфитеатра (карта №7)
8. Анализ геологического строения складчатой структуры Предверхоянского краевого прогиба (карта №8)
9. Анализ геологического строения складчатой области Донецкого бассейна (карта №9)
10. Анализ геологического строения области складчатой пликтивной и разрывной дизъюнктивной тектоники (карта №10)
11. Анализ геологического строения северо-восточной части Кавказа (карта №11)
12. Анализ геологического строения южной части Узбекистана (карта №12)
13. Анализ геологического строения периферии Западно-Сибирской плиты (карта №13)
14. Анализ геологического строения Верхоянской области Восточной Сибири (карта №14)
15. Анализ геологического строения юго-восточной части Кавказа (карта №15)
16. Анализ геологического строения Ахагарского массива Центральной Африки (карта №16)
17. Анализ геологического строения участка складчатой структуры с крупными коробчатыми складками Северного Кавказа (учебная карта №17)
18. Анализ геологического строения Центрального Казахстана (карта №18)
19. Анализ геологического строения Центрального Казахстана (карта №19)
20. Анализ геологического строения варисцийской складчатости Центрального Казахстана (карта №19/1)
21. Анализ геологического строения горного района Средней Азии (карта №20)
22. Анализ геологического строения Центрального Казахстана (карта №21)
23. Анализ геологического строения области Мезозойской складчатости Северного Кавказа (карта №21/1)
24. Анализ геологического строения области Восточных и Румынских Карпат (карта №22)
25. Анализ геологического строения Западных Карпат (карта №22/1)
26. Анализ геологического строения краевого прогиба Альпийской зоны (карта №23)
27. Анализ геологического строения мезозоид Верхояно-Чукотской области (карта

№24)

28. Анализ геологического строения Нюрольской впадины (карта №25)
29. Анализ геологического строения силурийской складчатости Центрального Казахстана (карта №26)
30. Анализ геологического строения Центрального Казахстана (карта №26/1)
31. Анализ геологического строения пологой моноклинали Предуральского краевого прогиба (карта №27)
32. Анализ геологического строения синеклизы древней платформы (карта №1)

5. Организация самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) направлена на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений и предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам, к семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Кныш, С. К.. Общая геология. Лабораторные занятия: учебное пособие [Электронный ресурс] / Кныш С. К., Шамина М. И.. — Томск: ТПУ, 2016. — 168 с. — Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета. — Книга из коллекции ТПУ - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-4387-0692-2. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/107736> (контент) (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/107736.jpg> (миниатюра)
2. Рычкова, Ирина Владимировна. Историческая геология, основы стратиграфии, палеонтологии: электронный курс [Электронный ресурс] / И. В. Рычкова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей геологии и землеустройства (ОГЗ). — Электрон. дан. — Томск: ТПУ Moodle, 2016. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=1689> (контент) (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Сальников, Владимир Николаевич. Курс лекций по общей геологии учебник: / В. Н. Сальников; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра общей геологии и землеустройства (ОГЗ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013 - Ч. 2. — 1 компьютерный файл (pdf; 33.9 MB). — 2013. —

Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m154.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

Дополнительная литература:

1. Кныш, Сергей Карпович. Общая геология. Эндогенные и экзогенные процессы: рабочая тетрадь [Электронный ресурс] / С. К. Кныш, Л. И. Ярица; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m226.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
2. Кныш, Сергей Карпович. Структурная геология: учебное пособие [Электронный ресурс] / С. К. Кныш; Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 16.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2010/m179.pdf> (контент) (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.
3. Кузнецов, Виталий Германович. Литология. Осадочные горные породы и их изучение: учебное пособие для вузов / В. Г. Кузнецов. — Москва: Недра-Бизнесцентр, 2007. — 512 с.: ил. — Высшее образование. — Список литературы: с. 487-491. — ISBN 978-5-8365-0278-2. — Текст непосредственный.
4. Недоливко Н.М. Петрографические исследования терригенных и карбонатных пород-коллекторов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Н. М. Недоливко, А. В. Ежова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра геологии и разведки полезных ископаемых (ГРПИ). — Электронные текстовые данные (1 файл: 41.9 Мб). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного листа. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m019.pdf> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

- Информационно-справочная система «Кодекс» - <http://kodeks.lib.tpu.ru/>
- Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Libre Office;
2. WinDjView;
3. Acrobat Reader DC;
4. CorelDraw X5;
5. Schlumberger (Petrel, Eclipse, Techlog);
6. Webex Meetings;
7. Google Chrome;
8. Zoom.

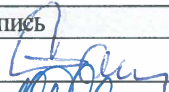
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Компьютер - 13 шт.; Проектор - 1 шт.; Экран 180*180 – 1 шт.; Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; WinDjView, Acrobat Reader DC, Chrome, LibreOffice, Webex Meetings, Zoom. Corel Draw X5, tNavigator, Schlumberger (Petrel, Eclipse, Techlog, Pipesim), Roxar (Tempest, RMS), WellFlo, Pansys, SubPUMP, Frac-Pro_2019	634034, Томская область, г. Томск, Советская улица, д. 73, стр. 1, 240

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг» по специализации «Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг» направления 21.04.01 «Нефтегазовое дело» (прием 2020 г., очная форма).

Разработчики:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор ОНД, PhD		Гардинер Э.Ч.
Профессор ОНД, д.г.-м.н.		Чернова О.С.

Программа одобрена на заседании Отделения нефтегазового дела (протокол от «26» июня 2020 г. №25).

Руководитель выпускающего подразделения
И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОНД
на правах кафедры, д.г.-м.н, профессор


/Мельник И.А./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения нефтегазового дела ИШ ПР НИ ТПУ (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». 2. Обновлено содержание программы (перечень практических и лабораторных занятий). 3. Обновлено программное обеспечение. 4. Обновлен список профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 5. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС.	От « 26 » июня 2020 г., протокол № 25