

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Геологический факультет

Проректор по учебно-организационной  
и воспитательной работе,  
И.Г. Малинский  
«    »    2018 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
Подсчет запасов нефти и газа

**Направление подготовки**  
05.03.01 Геология

**Профиль подготовки**  
Нефтегазовая геофизика

**Квалификация (степень) выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

Саратов,  
2018 год

## **1. Цели освоения дисциплины**

Цель дисциплины – подготовка в области подсчёта запасов и оценки ресурсов углеводородов (нефти, газа, конденсата и т.д.).

Задачи дисциплины: освоение основных проблем обоснования применения того или иного метода подсчета запасов в зависимости от имеющегося по залежи фактического материала и особенностей ее геологического строения, базовых положений обоснованности категорий запасов; получение навыков и понятий по дисциплине и практического использования полученных знаний в решении проблемы прироста запасов и укрепления топливно-энергетической и сырьевой базы страны.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата**

Дисциплина «Подсчет запасов нефти и газа» входит в состав Блока 1 и относится к вариативной (основной) части ООП, читается в 6 –ом семестре. Она тесно связана с дисциплинами «Гидрогеология», «Геология и геохимия горючих ископаемых», «Бурение скважин и основы методов поисков и разведки месторождений нефти и газа», «Грави-магниторазведка», «Сейсморазведка», «Электроразведка», «Геофизические исследования и работы в скважинах», (читаемыми в 3-6 семестрах), т.е. с другими дисциплинами базового блока, в которых студенты получают первые представления породах-коллекторах, ловушках нефти и газа, типах резервуаров, залежей, месторождений, сложности их геологического строения, методах геолого-геофизического изучения территорий и комплексов, методах скважинных геофизических исследований, этапах и стадиях геологоразведочных работ и др. Полученные студентами теоретические знания и практические навыки в результате освоения дисциплины «Подсчет запасов нефти и газа» важны для освоения дисциплин «Комплексирование геофизических методов», «Бассейновое моделирование», а также для практической деятельности в научно-

исследовательских, промысловых и других геолого-геофизических организациях и компаниях.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения учебной дисциплины «Подсчет запасов нефти и газа» направлен на формирование элементов следующих компетенций у студентов:

**а) общекультурных (ОК):**

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

**б) общепрофессиональных (ОПК):**

- способность использовать отраслевые нормативы и правовые документы в своей профессиональной деятельности (ОПК-5);

**в) профессиональных (ПК):**

- готовность применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата) (ПК-4);
- готовность в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-6).

В результате освоения дисциплины «Подсчет запасов нефти и газа» обучающийся должен:

Знать: закон Российской Федерации «О недрах», классификации запасов и ресурсов, применяемые в России и за рубежом, этапы, стадии геологоразведочного процесса, категории ресурсов и запасов углеводородов каждой стадии; объемный метод подсчета запасов и перспективных ресурсов и методы определения подсчетных параметров.

Уметь: выбирать объекты подсчёта запасов; в зависимости от имеющейся первичной геолого-промысловой информации, обосновать подсчётные параметры и методы подсчёта запасов; обосновать категории запасов, произвести подсчёт запасов и оценку их точности.

Владеть: основными положениями классификации запасов и ресурсов нефти и газа и сопутствующих компонентов; методами подсчёта начальных балансовых и извлекаемых запасов нефти и газа, сопутствующих компонентов; методами оценки перспективных (подготовленных) и прогнозных ресурсов углеводородов; методиками перевода запасов нефти газа в более высокие категории.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекц.	лабор.	Самост.	
1.	Введение Раздел 1. Значение курса и общее содержание. Значение и место работ по подсчету запасов нефти газа и конденсата, при поиске, разведке и разработке месторождений и постановка этой работы в России.	6	1	1	2	4	Собеседование
2.	Раздел 2. Понятия о залежах и месторождениях нефти и газа и основные типы	6	2	1	2	6	Собеседование

	залежей.								
3.	Раздел 3. Классификация месторождений	6	3	1		2		6	
4.	Раздел 4 Этапность и стадийность геолого-разведочного процесса.	6	4	1		2		6	Собеседование
5.	Раздел 5. Подготовленность разведанных месторождений нефти, газа и конденсата для промышленного освоения. Общие представления о номенклатуре ресурсов и запасов нефти, газа и конденсата в России.	6	5	1		2		4	Доклады, собеседование
6.	Раздел 6. Категории запасов и ресурсов и принципы их выделения.	6	6	1		2		6	Собеседование
7	Раздел 7. Сопоставление классификации запасов, принятой в России и за рубежом.	6	7	1		2		4	Доклады, собеседование
8.	Раздел 8. Подсчет запасов нефти, газа и конденсата объемным методом.	6	8	2		2		6	Собеседование
9.	Раздел 9. Приборы и оборудование для измерения пластового давления и	6	9	1		2		4	Собеседование

	температуры								
10.	Раздел 10. Подсчет запасов нефти и газа на разных стадиях изучения залежей.	6	10	1		2		4	Собеседование
11.	Раздел 11. Особенности подсчета запасов нефти, газа и конденсата в сложно построенных коллекторах.	6	11	1		2		2	Собеседование
12.	Раздел 12. Особенности подсчета запасов нефти и свободного газа в газонефтяных и нефтегазовых залежах. Подсчет запасов газа в газовых залежах.	6	12	1		2		4	Собеседование
13.	Раздел 13. Методы подсчета и оценки перспективных ресурсов.	6	13	1		2		6	Собеседование
14.	Раздел 14. Методы подсчета и оценки прогнозных ресурсов.	6	14	1		2		4	Собеседование
	Аттестация:								экзамен
	Итого: 144 часов			14		28		66	108

#### 4.2. Содержание дисциплины

##### Введение

Раздел 1. Значение курса и общее содержание. Основные разделы курса.

История становления методов подсчета запасов нефти, газа и конденсата.

Значение и место работ по подсчету запасов нефти и газа и конденсата при поиске, разведке и разработке месторождений; постановка этой работы в России.

Раздел 2. Понятия о залежах и месторождениях нефти и газа; основные типы залежей. Классификационные признаки залежей и месторождений. Классификации залежей по составу флюида, типу порового пространства пород-коллекторов, условиям залегания и др.

Раздел 3. Классификация месторождений. Классификация месторождений по фазовому состоянию флюидов, величине запасов и сложности строения и др.

Раздел 4. Этапность и стадийность геологоразведочного процесса. Региональный, поисково-оценочный и разведочный этапы. Стадии геологоразведочного процесса.

Раздел 5. Подготовленность разведанных месторождений нефти, газа и конденсата для промышленного освоения.

Общие представления о номенклатуре ресурсов и запасов нефти, газа и конденсата в России. Понятия о запасах нефти, газа и конденсата. Понятия о ресурсах нефти, газа и конденсата.

Раздел 6. Категории запасов и ресурсов; принципы их выделения. Категории запасов в зависимости от степени их изученности и принципы их выделения. Категории ресурсов в зависимости от степени их обоснованности и принципы их выделения.

Раздел 7. Сопоставление классификации запасов, принятой в России и за рубежом. Классификации запасов и ресурсов нефти и газа 2001 г., 2016 г.

Зарубежная классификация Общества инженеров-нефтяников, Мирового нефтяного конгресса, Американской ассоциации геологов-нефтяников.

Раздел 8. Подсчет запасов нефти, газа и конденсата объемным методом. Подсчет балансовых запасов попутных полезных компонентов (этана, пропана, бутанов, сероводорода и др.). Сущность объемного метода. Методика оценки параметров, используемых для подсчета запасов.

Определение толщины продуктивного пласта. Определение положения ВНК. Определение нефтегазонасыщенной толщины пласта. Определение открытой пористости. Определение нефтегазонасыщенности пласта. Определение пересчетного коэффициента. Определение коэффициента нефтеотдачи пласта. Определение плотности нефти. Определение пластового давления, температуры и давления насыщения.

Раздел 9. Приборы и оборудование для измерения пластового давления и температуры.

Раздел 10. Подсчет запасов нефти и газа на разных стадиях изучения залежей. Подсчет запасов нефти и свободного газа по завершении стадии поиска месторождений (залежей). Подсчет запасов нефти и свободного газа на стадии оценки месторождений (залежей). Подсчет запасов нефти и свободного газа по завершении разведочного этапа.

Раздел 11. Особенности подсчета запасов нефти, газа и конденсата в сложнопостроенных коллекторах. Коллекторы трещинного типа. Коллекторы трещинно-порового типа. Коллекторы смешанного типа.

Раздел 12. Особенности подсчета запасов нефти и свободного газа в газонефтяных и нефтегазовых залежах. Подсчет запасов газа в газовых залежах. Понятие о коэффициенте извлечения газа. Подсчет запасов газа объемным методом. Метод подсчета запасов газа по падению давления.

Раздел 13. Методы подсчета и оценки перспективных (подготовленных) ресурсов. Подсчет перспективных (подготовленных) ресурсов. Непосредственное определение возможной площади нефтеносности. Определение возможной площади нефтеносности с помощью коэффициента заполнения ловушек. Принципы определения остальных параметров.

Раздел 14. Методы подсчета и оценки прогнозных ресурсов. Основные принципы качественной оценки перспектив нефтегазонасыщенности. Количественная оценка прогнозных ресурсов. Методы количественной оценки. Понятия «эталонный» и «оценочный» участки.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

При реализации программы дисциплины «Подсчет запасов нефти и газа»–аудиторные занятия проводятся в виде лекций и практических занятий. Лабораторные занятия представляют собой выступления студентов с докладами и собеседование с преподавателем по заранее подготовленным темам, выполнение студентами конкретных индивидуальных заданий, представляемых преподавателем, а также встречи, мастер-классы с представителями и специалистами производственных государственных и коммерческих организаций.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения.

Для обеспечения дифференцированного подхода обеспечивается многоуровневая подача материала в соответствии с индивидуальными особенностями, предоставление учащимся права выбора целей, средств, форм работы, организация работы учащихся в малых группах, самостоятельная работа в собственном диапазоне возможностей, оценка достижения учащихся в соответствии с их возможностями.

Адаптивные технологии при обучении студентов-инвалидов реализуются с учетом особенностей этапов обучения:

- адаптации и овладения основами обучения,
- интеграции в коллектив, накопления опыта социально-адаптированного поведения и учебной деятельности;
- введения в профессионально-практическую деятельность и накопления практико-ориентированного опыта;
- овладения основами профессиональной деятельности;
- результативный этап.

Каждый этап предусматривает свою специфику сопровождения. В зависимости от этапа обучения и принадлежности студента к учебной группе используется сопровождение тьюторов.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

**Виды самостоятельной работы**

1. Освоение теоретического материала - работа с литературой (учебниками, учебными пособиями, справочной), конспектами лекций.

2. Работа со структурными картами, подсчетными планами конкретных залежей и месторождений, геологическими и сейсмогеологическими профилями, картами нефтегазонасыщенности, таблицами, схемами, отражающими геологическое строение месторождений с целью подсчета и уточнения запасов и ресурсов нефти, газа и конденсата.

**Контрольные вопросы для проведения текущего контроля по освоению дисциплины**

1. Нефтегазогеологическое районирование и объекты подсчета запасов и оценки перспективных (подготовленных) и прогнозных ресурсов.
2. Комплексное изучение нефтегазоносных объектов на различных этапах и стадиях геологоразведочного процесса.
3. Стадийность геологоразведочного процесса (ГРП).
4. Стадии, методы и объекты исследований регионального этапа ГРП.
5. Стадии, методы, объекты и виды исследований поисково-оценочного этапа ГРП.
6. Характеристика разведочного этапа ГРП.
7. Сущность классификаций запасов и ресурсов нефти и газа (2001 г. и 2016 г).
8. Комплексный подход к изучению нефтяных и газовых месторождений.

9. Залежи нефти и газа и их основные классификационные признаки и параметры.
10. Характеристика углеводородных и пластовых флюидов.
11. Типы природных резервуаров.
12. Условия залегания флюидов в залежах.
13. Основные классификационные признаки месторождений нефти и газа (сложность строения, фазовое состояние флюидов, величина извлекаемых запасов).
14. Понятия «ресурсы» и «запасы», их принципиальные отличия.
15. Категории запасов и ресурсов нефти, газа и конденсата, являющихся традиционными видами углеводородного сырья.
16. Нетрадиционные виды углеводородного сырья.
17. Нетрадиционные источники углеводородного сырья.
18. Последовательность изменения категорий запасов и ресурсов в связи со степенью изученности нефтегазоносных территорий и комплексов на разных этапах и стадиях ГРП.
19. Геологический потенциал; начальные суммарные ресурсы (НСР); текущие суммарные ресурсы (ТСР).
20. Группы запасов нефти и газа (балансовые, геологические, забалансовые,).
21. Понятие «извлекаемые запасы».
22. Подготовленность разведанных месторождений (залежей) нефти и газа для промышленного освоения.
23. Методы подсчета запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов.
24. Ретроспективная, статическая и динамическая модели залежей нефти и газа.
25. Подсчет запасов нефти и газа объемным методом на различных стадиях геологоразведочных работ и разработки месторождений.
26. Подсчет геологических запасов на стадии поиска и оценки.

27. Подсчет геологических запасов на стадии разведки и опытно-промышленной эксплуатации (ОПЭ) месторождений (залежей).
28. Подсчет геологических запасов разрабатываемых залежей.
29. Принципы использования геолого-геофизической информации для построения геологических моделей и подсчета запасов залежей нефти и газа.
30. Дистанционные методы исследований.
31. Полевые геофизические исследования.
32. Геофизические исследования в скважинах.
33. Испытания пластов.
34. Лабораторные исследования керна.
35. Использование данных ГТИ для выделения коллекторов.
36. Разделение коллекторов по структуре порового пространства.
37. Особенности подсчета запасов нефти и свободного газа в сложнопостроенных коллекторах.
38. Особенности подсчета запасов нефти и свободного газа в газонефтяных и нефтегазовых залежах.
39. Оценка характера насыщенности по данным ГТИ и керна.
40. Оценка характера насыщенности по результатам испытаний в процессе бурения и в колонне.
41. Определение пористости
42. Петрофизические основы определения пористости.
43. Петрофизические связи типа "кern-кern".
44. Петрофизические связи типа "кern-ГИС".
45. Определение коэффициентов нефтегазонасыщенности (основные положения).
46. Определение коэффициентов нефтегазонасыщенности по керну.
47. Геометризация залежей нефти и газа.
48. Подсчет перспективных (подготовленных) ресурсов.
49. Непосредственное определение возможной площади нефте(газо)носности.

50. Определение возможной площади нефте(газо)носности с помощью коэффициента заполнения ловушек.
51. Принципы определения остальных параметров подсчета.
52. Оценка прогнозных ресурсов.
53. Понятийная база и исходные положения.
54. Задачи и последовательность работ по прогнозной оценке ресурсов нефти, газа и конденсата.
55. Качественная оценка прогнозных ресурсов.
56. Количественный прогноз нефтегазоносности.
57. Принципы и методы количественного прогноза нефтегазоносности.
58. Принципы выделения и требования к эталонным и расчетным участкам.
59. Геологические способы метода сравнительных геологических аналогий.
60. Способ оценки ресурсов по удельной плотности на единицу площади.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.2. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
9	10	30	0	20	0	0	40	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

При освоении студентом данной дисциплины оцениваются следующие виды учебной деятельности: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа с оценкой на промежуточной аттестации.

Лекции: посещение (0-3 балла), активность (0-4 балла), умение кратко конспектировать (0-3 балла):

Лабораторные занятия: самостоятельность подготовки (0-10 баллов), активность работы в аудитории (0-10 баллов), уровень подготовки к занятиям (0-10 баллов).

Самостоятельная работа: грамотность подготовки и правильность оформления докладов (0-10 баллов); подготовка презентаций (0-10 баллов)

Промежуточная аттестация: проводится в виде экзамена;

- ответ на «отлично» оценивается от 31 до 40;
- ответ на «хорошо» оценивается от 21 до 30;
- ответ на «удовлетворительно» оценивается от 0 до 20.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Подсчет запасов нефти и газа» в оценку (экзамен):

90 - 100 баллов	«отлично»
80 - 89 баллов	«хорошо»
55 - 79 баллов	«удовлетворительно»
0 - 54 балла	«не удовлетворительно»

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по дисциплине «Подсчет запасов нефти и газа» составляет 100 баллов.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

Маврин К.А., Калинин В.Ф., др. Введение в геологию нефти и газа. – Саратов: Изд-во Саратов.ун-та. – 2008.

Калинин В.Ф. Определение петрофизических свойств пород-коллекторов по керновому материалу: учеб.-метод. пособие /В.Ф.Калинин; Саратов. гос. ун-т им. Н.Г.Чернышевского. – Саратов: Изд-во Саратов.ун-та, 2007.

### **б) дополнительная литература:**

Орешкин И.В., Логинова М.П., Колотухин А.Т. Подсчет запасов и оценка ресурсов нефти и газа: учебное пособие. – Саратов: Типография НВ НИИГГ. – 2015.

Кравченко Т.П. Ресурсоведение нефти и газа. М. – ГЕОС. – 2004.

Муслимов Р.Х., Ананьев В.В., Смелков В.М., Тухватуллин Р.К. Методы прогноза, поиска и разведки нефтяных и газовых месторождений /Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан.ун-та – 2007.

Мухин В.М. Стадийность и основы методики поисков и разведки месторождений нефти и газа /Учебно-методическое пособие. – Саратов: Изд-во Саратов.ун-та. – 2008 .

Габриэлянц Г.А. Геология нефтяных и газовых месторождений. – М. – Недра. - 1984.

Гутман И.С. Методы подсчета запасов нефти и газа. – М. – Недра. - 1985.

Жданов М.А. Нефтегазопромысловая геология и подсчет запасов нефти и газа. – М. – Недра. - 1970.

Пермяков И.Г., Хайрединов Н.Ш., Шевкунов Е.Н. Нефтегазопромысловая геология и геофизика. – М. – Недра. - 1986.

Соколов В.Л., Фурсов А.Я. Поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений. – М. – Недра. - 1974.

Стасенков В.В., Гутман И.С. Подсчет запасов нефти, газа, конденсата и содержащихся в них компонентов. – М. – Недра. - 1989.

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

- ОС MS Windows XP SP2 или ОС MS Windows 7 Pro
- MS Office 2003 или MS Office 2007 Pro
- Антивирус Касперского для Windows workstations
- CorelDRAW Graphics Suite X3

<http://www.google.com/earth/index.html> Google Планета Земля

<http://geo.web.ru> – общеобразовательный геологический сайт

<http://wiki.web.ru/> - сайт – энциклопедический словарь

[elibrary.ru](http://elibrary.ru) (Научная электронная библиотека).

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Подсчет запасов нефти и газа» используются «Государственный стандарт Российской Федерации по этапам и стадиям геологоразведочных работ на нефть и газ», «Методические рекомендации по применению Классификации запасов и ресурсов нефти и горючих газов», «Временные классификации скважин, бурящихся при геолого-разведочных работах и разработке нефтяных и газовых месторождений (залежей)», Закон Российской Федерации «О недрах», обзорные схемы тектонического и нефтегеологического районирования нефтегазоносных провинций, практические задания, включающие таблицы с данными по подсчетным параметрам залежей конкретных месторождений и перспективных структур, а также библиотека кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых. Выступления студентов с докладами проводятся с использованием ПК и компьютерного проектора.

---

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.01 «Геология» и профилю подготовки «Нефтегазовая геофизика»

Автор:

канд. геол.-минерал. наук, доцент М.П. Логнинова

Программа разработана и одобрена на заседании кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, протокол № 1 от 31.08.2016 года

Программа актуализирована в 2018 г. и одобрена на заседании кафедры геологии и геохимии горючих ископаемых, протокол № 3 от 24.10.2018 года.

Подписи:

Декан геологического факультета

к. г.-м. н., доцент

 М.В. Пименов