

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет _____ Аграрных технологий _____

Кафедра _____ Химии, физики и физико-химических методов исследования _____



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине _____ Б1.О.07 Химия _____

по направлению
подготовки бакалавров _____ 21.03.01 Нефтегазовое дело _____

по профилю подготовки _____ Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и
хранения нефти, газа и продуктов переработки
квалификация (степень)
выпускника _____ бакалавр _____

форма обучения _____ очная, заочная _____

год начала подготовки _____ 2019 _____

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель рабочей программы:

Профессор, д-р химических наук
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Попова А.А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

химии, физики и физико-химических методов исследования
(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
«14» 05 2019 г.


(подпись)

Попова А.А.
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией
Инженерно-экономического факультета
(где осуществляется обучение)

«14» 05 2019 г.

Председатель
учебно-методического
совета направления
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Меретуков М.А.
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
«14» 05 2019 г.


(подпись)

Беданоков М.К.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УМУ
«14» 05 2019 г.


(подпись)

Н.Н. Чудесова.
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению


(подпись)

Меретуков М.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является формирование системы знаний, определяющих профессиональное мировоззрение выпускников, на основе современного фундаментального образования, эрудированности, умения применить современные методы химических исследований, владеть основными химическими расчетами.

Для реализации данной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Ознакомление с теоретическими основами дисциплины.
2. Получение базовых лабораторных умений для организации лабораторных исследований химических процессов.
3. Овладение необходимыми навыками простейших химических расчетов..

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Химия» входит в перечень курсов базовой части. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами математика, физика, информатика, экология, дисциплинами профессионального цикла (электротехническое и конструкционное материаловедение, безопасность жизнедеятельности, метрология, стандартизация и сертификация).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Химия»

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основы волновой и квантовой оптики, соотношения неопределенностей, уравнение Шредингера, строение многоэлектронных атомов, зонную теорию металлов и полупроводников, свойства атомного ядра и элементарных частиц; химические свойства элементов и их соединений ряда подгрупп периодической системы Менделеева, типы химической связи в соединениях и типы межмолекулярных взаимодействий, строение и свойства комплексных и клатратных соединений, газовые гидраты, термодинамические и кинетические условия протекания химических реакций, равновесие в гомогенных и гетерогенных системах, свойства важнейших классов неорганических и органических соединений, виды изомерии, типы реакций органических соединений различных классов, методы качественного и количественного анализа, понятие о наиболее распространенных высокомолекулярных соединениях, правила безопасной работы в учебно-научных лабораториях;

уметь: определять концентрации растворов различных соединений, термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, скорость реакции и влияние различных факторов на нее, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ; работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия; осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2); участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;

владеть: навыками выполнения основных химических лабораторных операций; методами синтеза неорганических и простейших органических соединений; методами качественного и количественного анализа многокомпонентных систем; способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью обрабатывать результаты экспериментов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	51/1,42	51/1,42			
В том числе:					
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	34/0,94	34/0,94			
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	57/1,58	57/1,58			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	4/0,11	4/0,11			
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
1. Составление письменного отчета	29/0,81	29/0,81			
2. Выполнение расчетных заданий	8/0,22	8/0,22			
3. Поиск и анализ информации	16/0,44	16/0,44			
Форма промежуточной аттестации: экзамен	36/1,0	36/1,0			
Общая трудоемкость	144/4,0	144/4,0			

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/П З	ЛР	СРС	
1.	Химия как раздел естествознания	1-5	2/0,055		4/0,11	8/0,22	Тестирование, обсуждение докладов
2.	Современные представления о строении вещества	5-6	2/0,055		10/0,28	8/0,22	Тестирование
3.	Закономерности химических процессов	6-7	4/0,11		8/0,22	14/0,39	Тестирование
4.	Дисперсные системы	7-9	2/0,055		6/0,17	7/0,19	Собеседование
5.	Электрохимические процессы	9-11	2/0,055		4/0,11	8/0,22	Устный отчет
6.	Химия элементов главных подгрупп	11-14	2/0,055		2/0,055	8/0,22	Отчет
7.	Химия переходных элементов	14-16	1/0,028		-	-	Отчет
8.	Промежуточная аттестация	16-17					Экзамен-36/1,0
ИТОГО:			17/0,47		34/0,94	57/1,58	

5.3. Содержание разделов дисциплины «Химия», образовательные технологии
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемк ость (часы / зач. ед.)	Содержание	Формируемы е компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательны е технологии
1.	Химия как раздел естествознания	2/0,055	Место химии в ряду естественных наук. Предмет химии. Этапы развития. История развития химии. Законы химии.	ОПК-2 ОК-7	Знать: современное состояние химической науки. Основные законы химии. Уметь: выполнять типовые расчеты по основным законам химии. Владеть: физическими константами и типовыми формулами.	Информативная лекция, тренировочные задания
2.	Современные представления о строении вещества	2/0,055	Строение атома. Химический элемент. Периодическая система и электронная структура атомов.	ОПК-2 ОК-7	Знать: атомное ядро, его состав. Модели строения атома. Состояние электрона в атоме. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений. Уметь: определять природу и особенности химической связи между атомами и молекулами. Владеть: навыками составления электронных структур атомов.	Информативная лекция, тренировочные задания
3.	Закономерности химических процессов	4/0,11	Термодинамическая характеристика химического процесса. Энтропия. Скорость химических реакций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.	ОПК-2 ОК-7	Знать: направления химической реакции, фазовое равновесие; катализ. Уметь: определять направления процессов. Владеть: термодинамическими и кинетическими понятиями	Информативная лекция
4.	Дисперсные системы	2/0,055	Классификация дисперсных систем. Понятие раствора. Свойства растворов электролитов. Гетерогенное	ОПК-2 ОК-7	Знать: способы выражения состава растворов; основные законы разбавленных растворов Уметь: вести расчеты на основе законов	Информативная лекция

			равновесие.		растворов для электролитов и неэлектролитов. Владеть: навыками составления ионных реакций в растворах.	
5.	Электрохимические процессы	2/0,055	Электродные потенциалы и электродвижущие силы. Окислительно-восстановительные реакции на электродах. Коррозия металлов.	ОПК-2 ОК-7	Знать: гальванические элементы; ряд напряжений; химические источники электрической энергии. Уметь: вести расчеты на основе законов электролиза. Владеть: правилами составления реакций на электродах.	Информативная лекция, тренировочные задания
6.	Химия элементов главных подгрупп	2/0,055	Свойства неметаллов и их важнейших соединений. Свойства металлов.	ОПК-2 ОК-7	Знать: закономерности в изменении свойств элементов в периодах и группах ПС. Уметь: составлять формулы важнейших соединений. Владеть: классификацией химических элементов.	Информативная лекция
7.	Химия переходных элементов	1/0,028	Положение переходных элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, их соединения.	ОПК-2 ОК-7	Знать: изменение свойств переходных элементов в группах и периодах. Уметь: составлять химические формулы характерных соединений и реакций. Владеть: навыками сбора и анализа информации по химии переходных элементов.	Информативная лекция, тренировочные задания
Итого		17/0,47				

5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/ п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Раздел 1. Химия как раздел естествознания	Законы химии: газовые и стехиометрические. Определение молекулярной массы углекислого газа.	4/0,11
2.	Раздел 2. Современные представления о строении вещества	Классификация и номенклатура неорганических веществ: оксиды, гидроксиды, соли. Изучение характерных свойств классов неорганических веществ.	4/0,11
3.	Раздел 2. Современные представления о строении вещества	Окислительно-восстановительные процессы как результат отдачи и присоединения электронов. Образование ионов. Определение степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства элементарных веществ и химических соединений. Типы окислительно-восстановительных реакций.	4/0,11
4.	Раздел 2. Современные представления о строении вещества	Комплексные соединения. Строение, классификация, номенклатура. Диссоциация комплексных соединений. Реакции с участием комплексных соединений	2/0,055
5.	Раздел 3. Закономерности химических процессов	Изучение факторов, влияющих на скорость химических реакций. Условия смещения химического равновесия.	4/0,11
1.	Раздел 3. Закономерности химических процессов	Изучение факторов, влияющих на скорость химических реакций. Условия смещения химического равновесия.	4/0,11
1.	Раздел 4. Дисперсные системы	Истинные растворы. Концентрация растворов. Приготовление растворов различной концентрации.	3/0,08
2.	Раздел 4. Дисперсные системы	Реакции в растворах электролитов. Ионные реакции. Условия необратимости. Гидролиз солей. Типы гидролиза.	3/0,08
14.	Раздел 5. Электрохимические процессы	Влияние среды на окислительно-восстановительные процессы.	4/0,11
15.	Раздел 6. Химия элементов главных подгрупп	Химические свойства металлов. Металлы побочных подгрупп. Свойства, сравнительная характеристика.	2/0,055
Всего			34/0,94

5.6. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.7. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/ п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнен ия	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Раздел 1. Химия как раздел естествознания. Предмет и методы химии.	Этапы в развитии химии. Подбор и анализ информационных источников.	1 неделя	4/0,11
2.	Раздел 1. Химия как раздел естествознания. Предмет и методы химии.	Современные формулировки законов химии. Расчеты на законы химии.	2 неделя	4/0,11
3.	Раздел 2. Современные представления о строении вещества. Строение вещества.	Классификация элементов до Менделеева. Подбор и анализ информационных источников.	3 неделя	4/0,11
4.	Раздел 2. Современные представления о строении вещества. Строение вещества.	Развитие периодического закона. Составление отчета.	4 неделя	4/0,11
5.	Раздел 3. Закономерности химических процессов. Энергетика химических процессов.	Третий закон термодинамики и его роль для химии. Подготовка отчета.	5 неделя	6/0,17
6.	Раздел 3. Закономерности химических процессов. Химическая кинетика.	Катализ гомогенный и гетерогенный. Катализ в промышленности. Расчет энергии активации химического процесса. Подготовка отчета.	6-7 неделя	4/0,11
7.	Раздел 3. Закономерности химических процессов. Химическая кинетика.	Адсорбционное равновесие. Виды сорбции. Подготовка отчета.	8 неделя	4/0,11
8.	Раздел 4. Дисперсные системы. Понятие дисперсности и дисперсной системы.	Виды дисперсных систем. Их получение. Подготовка отчета.	9 неделя	3/0,08
9.	Раздел 4. Дисперсные системы. Растворы электролитов.	Поведение электролитов в растворах. Неводные растворители. Подготовка отчета.	10-11 неделя	2/0,055
10.	Раздел 4. Дисперсные системы. Растворы электролитов.	Твердые растворы. Подготовка реферата.	12 неделя	2/0,055
11.	Раздел 5.	Концентрационные и топливные	13 неделя	4/0,11

	Электрохимические процессы. Электродные потенциалы и электродвижущие силы.	элементы. Аккумуляторы. Подготовка отчета.		
12.	Раздел Электрохимические процессы. Гетерогенные окислительно-восстановительные реакции.	5. Методы защиты металлов от коррозии. Подготовка отчета.	14 неделя	4/0,11
13.	Раздел 6. Химия элементов главных подгрупп. Свойства неметаллов и их важнейших соединений.	Свойства соединений кремния. Важнейшие кремнийорганические соединения. Подбор и анализ информационных источников.	15-17 неделя	8/0,22
14.	Промежуточная аттестация: экзамен			36/1,0
Итого				93/2,58

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения

6.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

1. Формулировка периодического закона (по Менделееву и современная).
2. Газовые законы.
3. Квантовые числа, их физический смысл.
4. Типы химических связей в молекулах.
5. Построение бинарных молекул методом валентных связей.
6. Какая химическая связь называется ионной? Каков механизм ее образования?
Привести пример.
7. Механизм образования водородной связи. Привести пример.
8. Донорно-акцепторный механизм взаимодействия молекул. Привести пример.
9. Тепловой эффект химической реакции. Энталпия реакции.
10. Закон Гесса. Вычисления энталпии химической реакции.
11. Направления протекания химической реакции. Вычисление изменения изобарно – изотермического потенциала и энтропии реакции.
12. Что называется скоростью химической реакции? В каких единицах она измеряется?
13. Зависимость скорости реакций от температуры. Математическое выражение закона Вант – Гоффа. Температурный коэффициент реакции.
14. Химическое равновесие в гомогенной системе. Условия смещения химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
15. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.
16. Концентрация растворов.
17. Законы Рауля.
18. Осмотическое давление.

19. Слабые и сильные электролиты.
20. Реакции в растворах электролитов. Условия возможности протекания реакции.
21. Гидролиз солей. Типы гидролиза.
22. Диссоциация воды. Водородный показатель. Расчет pH растворов.
23. Равновесие в растворах малорастворимых электролитов. Правило произведения растворимости.

6.2. Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Химия»

1. Предмет и методы химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Защита окружающей среды.
2. Роль отечественных ученых в развитии химии. Закон сохранения материи и движения М.В. Ломоносова.
3. Основные законы химии: закон постоянства состава химических соединений, закон кратных отношений, закон эквивалентов.
4. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева. Общенаучное и философское значение Периодического закона и Периодической системы Д.И. Менделеева.
5. Современная формулировка периодического закона. Определение понятия «химический элемент». Основные свойства элементов и закономерности их изменения в группах и периодах.
6. Строение ядра атома. Изотопы и изобары. Искусственные превращения элементов.
7. Распределение электронов по энергетическим уровням и подуровням. Квантовые числа, характеризующие состояние электрона в атоме. S-, p-, d-, f-элементы.
8. Типы химической связи. Сродство к электрону и потенциал ионизации, их изменения в группах и периодах.
9. Теория химической связи. Метод валентных связей. Строение простейших молекул.
10. Типы взаимодействия молекул. Образование водородной межмолекулярной связи.
11. Типы взаимодействия молекул. Образование донорно-акцепторной связи.
12. Типы химических реакций. Скорость реакции и методы ее регулирования.
13. Влияние концентрации веществ на скорость химической реакции. Закон действия масс. Константа скорости.
14. Катализ гомогенный и гетерогенный. Типы катализаторов. Каталитические системы.
15. Химическое и фазовое равновесие. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры и давления.
16. Растворы как дисперсные системы. Физические и химические явления при растворении. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева.
17. Способы выражения состава раствора: массовая, молекулярная, молярная, эквивалентная.
18. Растворы неэлектролитов. Законы Вант – Гоффа и Рауля.
19. Растворы электролитов, их отклонения от законов Вант – Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент.
20. Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации.
21. Теория электролитической диссоциации. Реакции в растворах электролитов. Условия необратимости ионных процессов.
22. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Кислотно-основные свойства веществ.
23. Малорастворимые электролиты. Условия образования и растворения осадков.

Правило произведения растворимости.

24. Электрохимические системы. Электродный потенциал. Ряд напряжений. Химические источники электрической энергии.
25. Электролиз с нерастворимым и растворимым анодами. Применение электролиза.
26. Коррозия металлов: основные виды. Методы защиты металлов от коррозии.
27. Окислительно-восстановительные реакции в водной среде. Влияние среды на окислительно-восстановительные процессы.
28. Химическая термодинамика. Тепловые эффекты химических реакций. Энталпия и энтропия химической реакции.
29. Химия металлов. Строение, получение и свойства щелочных металлов.
30. Химия металлов. Строение, получение и свойства щелочноземельных металлов.
31. Химия металлов. Металлы главной подгруппы III группы периодической системы. Алюминий, свойства, получение, распространение в природе. Алюминаты.
32. Химия металлов. Металлы подгруппы германия: положение в периодической системе, закономерности в изменении физических и электрохимических свойств.
33. Химия воды. Строение молекулы и свойства воды. Природные воды и их состав. Жесткость воды и способы ее устранения.
34. Взаимодействие металлов с водой, кислотами и щелочами.
35. Комплексные соединения: строение и свойства.
36. Галогены. Общая характеристика. Водородные соединения. Закономерности в изменении свойств в группах и периодах.
37. Галогены. Кислородные соединения хлора. Изменение кислотных и окислительных свойств в зависимости от степени окисления.
38. Кислород. Специфика свойств в атоме и молекуле кислорода.
39. Кислород в природе. Воздух. Озон. Пероксиды. Окислительно-восстановительная активность пероксида водорода.
40. Сера. Электронное строение атома. Свойства простого вещества. Важнейшие соединения, их свойства.
41. Сера. Гидроксиды кислотного характера. Свойства, получение, применение, их соли.
42. Азот. Электронная формула атома. Характеристика молекулы азота. Соединения азота с водородом. Производные амиака.
43. Азот. Кислородные соединения азота. Устойчивость и химическая активность.
44. Соли аммония. Строение, свойства, получение.
45. Подгруппа азота и фосфора. Общая характеристика. Характерные соединения, их свойства.
46. Подгруппа азота и фосфора. Кислород содержащие кислоты и их соли.
47. Углерод: электронная формула, валентные возможности. Важнейшие неорганические соединения с кислородом, серой и галогенами.
48. Углерод. Условия существования карбонат - иона. Карбонатное равновесие в природе. Карбиды металлов и их применение.
49. Важнейшие типы кристаллических структур. Кристаллические решетки. Электрические и магнитные свойства кристаллов.
50. Получение материалов высокой чистоты. Химические методы очистки материалов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 основная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учеб. пособие / Н.Л. Глинка. - М.: КНОРУС, 2012. - 752 с.
2. Князев Д.А. Неорганическая химия: учебник для бакалавров/ Д.А. Князев, С.Н. Смарыгин. – М.: Юрайт, 2012. – 592 с.
3. . Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: учебное пособие для бакалавров и специалистов / [С.С. Бабкина и др.]. - Москва: Юрайт, 2012. - 481 с.

8.2 дополнительная литература

4. Смарыгин С.Н. Неорганическая химия: Практикум: учебно-практическое пособие для бакалавров/ С.Н. Смарыгин, Н.Л. Багнавец, И.В. Дайдакова; под ред. С.Н. Смарыгина. – М.: Юрайт, 2013. – 414 с.

Росин И.В. Общая и неорганическая химия. Современный курс: учебное пособие для бакалавров и специалистов / И. В. Росин, Л.Д. Томина. - Москва: Юрайт, 2012. - 1338

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
 - Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
 - Научная электронная библиотека www.eLIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
 - Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2>;
 - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»;
3. Офисный пакет «WPS office»;
4. Программа для работы с архивами «7zip»;
5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>)
2. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
Учебная аудитория лекционного типа, занятий семинарского групповых индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. 8-4, ул. Шовгенова 354А	Учебная мебель для аудиторий на 28 посадочных мест, доска, рабочее место преподавателя, стационарные наглядные пособия	1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

оборудования: ауд. 8-6, ул. Шовгенова 354А	оборудование: полевая лаборатория Литвинова ПЛЛ-9 (лаборатория предназначена для исследований свойств однородных связных и несвязных грунтов); микроскоп стереоскопический бинокулярный "МБС-10" (микроскоп предназначен для изучения образцов грунта отраженном или проходящем свете при естественном или искусственном освещении); лабораторный «Гидравлические характеристики нефтяного пласта» НФТ-МНП-ГХ-010-6ЛР-02-Р (лабораторный предназначен для исследования гидравлических характеристик нефтяного пласта, выполненного в виде цилиндра конечной высоты с отбором потока в центре и подводом его по периферии); стенд учебный «Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов» НФТ-НС-010-13ЛР-01-ПК (стенд предназначен для проведения научно-исследовательских работ по изучению характеристик автоматизированного управления подачами и напорами насосов насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов, принципов работы и экспериментальному определению напорных и кавитационных характеристик насосов динамического принципа действия, в том числе и при их последовательном и	видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
--	---	---

	параллельном соединении, элементов автоматики насосных станций для поддержания различных режимов их работы), учебные наглядные пособия, справочная литература.	
Помещения для самостоятельной работы		
Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж.	Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»; 2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-lite codec»; 3. Офисный пакет «WPS office»; 4. Программа для работы с архивами «7zip»; 5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»

Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

«____» _____ 200_г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____
(Ф.И.О.)