

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
 А.В. Бурмистров
 «24» 10 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.10.2 «Оборудование для электрохимической защиты
нефтепромышленного оборудования»

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки Технология защиты от коррозии

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий,
факультет химических технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы «Технология электрохимических
производств»

Курс, семестр 4 курс, 8 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	54	1,5
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации – зачет с оценкой	-	-
Всего	144	4

Казань, 2017 г.

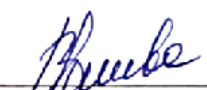
Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 по направлению 18.03.01 – Химическая технология

по профилю Технология защиты от коррозии

в соответствии с учебным планом, утвержденным 03.10.2016 г., протокол № 8, для набора обучающихся 2017 года

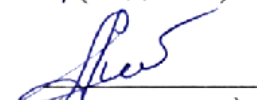
Разработчик программы:

 доцент
(должность)


(подпись)

Ткачева В.Э.
(Ф.И.О)

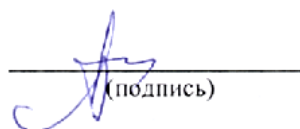
 ассистент
(подпись)


(должность)

Ахметова А.Н.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЭП, протокол от «19» октября 2017 г. № 69-9/17

Зав. кафедрой ТЭП
(должность)

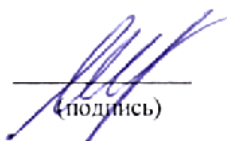

(подпись)

А.Ф. Дресвянников
(Ф.И.О)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии факультета или института, реализующего подготовку образовательной программы
от 26 октября 2017 года, № 2

Председатель комиссии, доцент

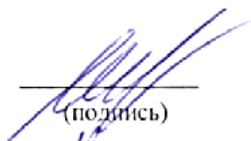

(подпись)

С.С. Виноградова
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

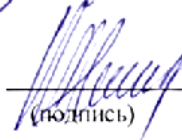
Протокол заседания методической комиссии факультета или института, к которому относится кафедра-разработчик РП
от 26 октября 2017 года, № 2

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

С.С. Виноградова
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» являются:

- а) формирование у студентов знаний оптимального выбора оборудования для электрохимической защиты
- б) обучение технологии мониторинга эффективности работы оборудования при эксплуатации систем электрохимической защиты
- в) развитие навыков выявления и контролирования факторов, влияющих на безопасность и экономичность эксплуатации нефтепромыслового оборудования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» относится к *вариативной* части ДВ и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно – исследовательского, производственно – технологического, организационно – управленческого и проектного *видов деятельности*.

Для успешного освоения дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» *бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Физика;
- в) Общая и неорганическая химия;
- г) Органическая химия;
- д) Физическая химия;
- е) Реакционная способность химических соединений;
- ж) Общая химическая технология;
- з) Процессы и аппараты химической технологии;
- и) Химические реакторы;
- к) Термодинамика и кинетика коррозионных процессов;
- л) Методы коррозионных испытаний;
- м) Химическое сопротивление металлических материалов

Дисциплина «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Защита гальваническими покрытиями;
- б) Защита лакокрасочными покрытиями.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования», могут быть

использованы при прохождении *преддипломной* практики и выполнении *выпускных квалификационных работ*, могут быть использованы в научно-исследовательской и преподавательской деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-1: способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

2. ПК-4: способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения;

3. ПК-8: готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

4. ПК-11: способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) системы электрохимической защиты;
- б) современные технологии реализации электрохимической защиты объектов;
- с) особенности реализации изученных методов защиты объектов на практике.

2) Уметь:

- а) пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой;
- б) самостоятельно и корректно оценить ситуацию, принять оптимальное решение по реализации задач выбора оборудования для электрохимической защиты;
- с) применять изученные методы защиты на реальных объектах, находящихся в эксплуатации.

3) Владеть:

- а) основной терминологией и всей необходимой информацией в области современных методов электрохимической защиты объектов;
- б) стандартными технологиями реализации электрохимической защиты;
- с) необходимым инструментарием при выборе оборудования для электрохимической защиты.

4. Структура и содержание дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромышленного оборудования»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Семинар	Лаборато- рные работы	СРС		
1	Ведение. Опыт эксплуатации систем электрохимической защиты на примерах.	8	4	-	-	5	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Реферат, тест
2	Методы защиты нефтепромышленного емкостного оборудования	8	6	-	6	7	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
3	Электрохимическая защита объектов от внешней и внутренней коррозии	8	6	-	8	7	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат, контрольная работа
4	Технологии реализации электрохимической защиты объектов	8	4	-	8	7	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
5	Конструктивное исполнение средств катодной и протекторной защиты	8	6	-	8	7	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
6	Монтаж средств электрохимической защиты	8	2	-	4	7	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
7	Мониторинг эффективности электрохимической защиты	8	4	-	12	7	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
8	Перспективные направления в области электрохимической защиты	8	4	-	8	7	Работа с основной, дополнительной литературой и Интернет-ресурсами	Тест, реферат
	Всего		36	-	54	54		
Форма аттестации								Зачет с оценкой

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Ведение. Опыт эксплуатации систем электрохимической защиты на примерах.	4	Тема 1. Задачи и научные основы курса	Рассматриваются цели, задачи курса, обосновывается актуальность предмета. Приводятся статистические данные по опыту эксплуатации систем с электрохимической защитой и без нее на примере ПАО «Татнефть». Виды коррозии нефтепромышленного оборудования. Причины и механизм коррозионных процессов.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
2	Методы защиты нефтепромышленного емкостного оборудования	6	Тема 2. Классификация методов защиты нефтепромышленного оборудования	Формирование базы основной терминологии в изучаемой области. Защитные покрытия и способы электрохимической защиты объектов. Защитные покрытия наружных поверхностей коммунальных и магистральных нефтепроводов, внутренних поверхностей емкостного оборудования в системе электрохимической защиты.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
3	Электрохимическая защита объектов от внешней и внутренней коррозии	3	Тема 3. Электрохимическая защита емкостного оборудования типа РВС и ГО от грунтовой и внутренней коррозии	Критерии защиты: защитные токи и потенциалы. Эффективность катодной защиты. Электрохимическая защита резервуаров стальных вертикальных (РВС) и горизонтальных отстойников (ГО) от внутренней и грунтовой коррозии. Типы протекторов и анодных заземлителей, используемых в системе защиты, их характеристики. Аппаратура средств регулирования и контроль потенциала. Вспомогательное оборудование. Выбор типа электрохимической защиты.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
		3	Тема 4. Электрохимическая защита обсадных колонн нефтяных скважин	Определение необходимости и очередности катодной защиты обсадных колонн на основании технико-экономического обоснования. Методика выбора скважин для подключения катодной защиты. Строительство системы катодной защиты.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
4	Технологии реализации электрохимической защиты объектов	2	Тема 5. Технологии защиты емкостного оборудования от коррозии	Общая характеристика технологии. Схемы ЭХЗ в зависимости от уровня водной фазы.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
		2	Тема 6. Типовые проектные решения	Защита обсадной колонны и выкидной линии нагнетательной скважины. Защита обсадной колонны и выкидной линии добывающей скважины со	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11

			реализации катодной защиты обсадных колонн нефтяных скважин	станком-качалкой. Защита обсадной колонны и выкидной линии добывающей скважины, оборудованной электроцентробежным насосом. Защита трех обсадных колонн скважин и выкидных линий на кусте скважин.	
5	Конструктивное исполнение средств катодной и протекторной защиты	6	Тема 7. Выбор станции катодной защиты	Выбор станции катодной защиты по результатам расчета и проектирования. Схемы установки основного и вспомогательного оборудования. Трансформаторные и инверторные станции. Параметры и функциональные возможности станций катодной защиты. 1. Режимы стабилизации. 2. Энергетические выходные параметры. 3. Коэффициент полезного действия. 4. Коэффициент пульсаций. 5. Коэффициент мощности. 6. Диапазон напряжения и частота питающей сети. 7. Защитные функции. 8. Диапазон регулировки параметров. 9. Точность стабилизации параметров. 10. Входное сопротивление измерителя потенциала. 11. Степень защиты от внешних воздействий. 12. Температура окружающей среды. 13. Механическая конструкция. 14. Система телемеханики. 15. Параметры функций, технологические установки.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
6	Монтаж средств электрохимической защиты	2	Тема 8. Установка и введение в эксплуатацию системы ЭХЗ	Средства монтажа ЭХЗ. Конструктивное исполнение узлов контроля эффективности катодной защиты оборудования. Прием в эксплуатацию средств ЭХЗ, пуско-наладочные работы. Контроль параметров системы ЭХЗ с помощью телеметрической системы.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
7	Мониторинг эффективности электрохимической защиты	4	Тема 9. Средства контроля эффективности защиты наружных и внутренних поверхностей сооружений и оборудования	Основные задачи мониторинга. Электроды сравнения неполяризуемые длительного действия. Индикаторы (датчики) скорости коррозии. Методы геофизических исследований. Электромагнитная дефектоскопия. Технология диагностики с использованием сканирующих магнитных интроскопов. Акустический каротаж. Гамма-гамма толщинометрия	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
8	Перспективные направления в области электрохимической защиты	4	Тема 10. Новые средства катодной защиты.	Программируемые импульсные источники питания постоянного тока.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11

6. Содержание семинарских, практических занятий.

Учебным планом по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Технология защиты от коррозии» проведение практических занятий по дисциплине «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Ведение. Опыт эксплуатации систем электрохимической защиты на примерах.	2	Индикаторный метод исследования коррозионных процессов	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
2	Методы защиты нефтепромыслового емкостного оборудования	6	Электрохимическая защита металлов от коррозии	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
		4	Измерение скорости общей коррозии с помощью универсального коррозиметра «Эксперт-004»	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
3	Электрохимическая защита объектов от внешней и внутренней коррозии	8	Оценка влияния длины изолированной части токоизолирующего соединения на ток утечки	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
		4	Измерение удельного электрического сопротивления грунта в лабораторных условиях	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
		4	Определение природы деполяризатора катодной реакции при установлении стационарного потенциала	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
4	Технологии реализации электрохимической защиты объектов	10	Определение радиуса действия катодной защиты по распределению потенциала	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
5	Конструктивное исполнение средств катодной и протекторной защиты	-	-	
6	Монтаж средств электрохимической защиты	-	-	
7	Мониторинг эффективности электрохимической защиты	6	Проверка эффективности протекторной защиты	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11

		4	Визуальный метод исследования локальной коррозии металлов	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
8	Перспективные направления в области электрохимической защиты	6	Моделирование работы импульсного источника питания.	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11

**лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедр ТЭП с использованием специального оборудования.*

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Коррозия нефтепромышленного оборудования под действием постоянного блуждающего тока	2	<i>Реферат Подготовка к лабораторным работам Подготовка к тестированию</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
2.	Коррозия нефтепромышленного оборудования под действием переменного блуждающего тока	2	<i>Реферат Подготовка к лабораторным работам Подготовка к тестированию</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
3.	Факторы, определяющие коррозию и защиту металлов	2	<i>Реферат Подготовка к лабораторным работам Подготовка к тестированию</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
4.	Конструктивные и технологические особенности защиты от электрохимической коррозии наружных поверхностей стальных сооружений и оборудования	2	<i>Реферат Подготовка к лабораторным работам Подготовка к тестированию</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
5.	Конструктивные и технологические особенности защиты от электрохимической коррозии внутренних поверхностей стальных сооружений и оборудования	2	<i>Реферат</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
6.	Защита от токов утечки	2	<i>Реферат</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
7.	Коррозионная агрессивность грунтов и жидких сред в нефтяной отрасли	1	<i>Реферат Подготовка к лабораторным работам Подготовка к тестированию</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
8.	Контролирующие факторы комплексной электрохимической катодной защиты внутренних поверхностей стальных	2	<i>Реферат Подготовка к лабораторным</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8

	трубопроводов и оборудования		<i>работам</i> <i>Подготовка к</i> <i>тестированию</i>	ПК-11
9.	Методики мониторинга эффективности работы комплексной электрохимической защиты сооружений и оборудования	2	<i>Реферат</i> <i>Подготовка к</i> <i>лабораторным</i> <i>работам</i> <i>Подготовка к</i> <i>тестированию</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11
10.	Сравнительный анализ стоимости потребления электроэнергии установками внутренней и наружной комплексной электрохимической защиты	1	<i>Реферат</i> <i>Подготовка к</i> <i>лабораторным</i> <i>работам</i> <i>Подготовка к</i> <i>тестированию</i>	ПК-1 ПК-4 ПК-8 ПК-11

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» используется рейтинговая система оценки знаний бакалавров на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011 г.). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» студенты получают баллы за выполнение десяти лабораторных работ, одной контрольной работы, написание реферата и сдачи тестирования. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 100 б. Изучение дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» заканчивается зачетом с оценкой.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>15</i>
<i>Тест</i>	<i>1</i>	<i>20</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Коррозия и защита магистральных трубопроводов и резервуаров [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Л. Медведева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: ИЦ РГУ нефти и газа, 2013.	Электронная нефтегазовая библиотека http://elib.gubkin.ru/content/19848 Доступ с IP- адресов КНИТУ
2. Коррозия и защита металлических конструкций и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Жарский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Высшая школа, 2012. — 303 с. — 978-985-06-2029-3.	ЭБС IPR books: http://www.iprbookshop.ru/20220.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
3. Попова А.А. Методы защиты от коррозии. Курс лекций – Санкт – Петербург: Изд-во Лань, 2014. – 198 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/50169 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
4. Виноградова С.С., Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л. Расчет показателей коррозии металлов и параметров коррозионных систем. Учебное пособие – Казань: Изд-во Казанского государственного технологического ун-та, 2013. – 176 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Зарубина, Л.П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита. Материалы, технология, инструменты и оборудование [Электронный ресурс] / Л.П. Зарубина. – М: Инфра-Инженерия, 2015. – 224 с. - ISBN 978-5-9729-0087-9	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/bookread2.php?book=520006

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Рахимова Д. Ф., Лефтерова О. И., Ившин Я. В. Metal corrosion. Electroplating = Защита металлов от коррозии. Гальванотехника: учебно-методическое пособие. – Казань: изд-во КНИТУ, 2013. - 151 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ 2 экз. на кафедре

2. Кемалов Р.А. Научно-практические аспекты процессов коррозии и способов защиты. – Казань: Изд-во Казанского государственного технологического ун-та, 2008. – 278 с.	6 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Кайдриков Р. А., Журавлев Б.Л., Исакова И.О., Назмиева Л.Р. Электрохимические методы исследования локальной коррозии пассивирующихся сплавов и многослойных систем (монография) Казань: Изд-во КНИТУ, 2013.- 144 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Долгих С.А., Ткачева В.Э., Кайдриков Р.А., Журавлев Б.Л. Катодная защита обсадных колонн нефтяных скважин Учеб. пособие, Казань: КНИТУ, 2014 - 136 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ 8 экз. на кафедре
5. Пучков Ю.А., Орлов М.Р., Березина С.Л. Теория коррозии и методы защиты металлов. Методические указания к выполнению лабораторных работ – Москва: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 150 с.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/52569 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
6. Межевич Ж.В., Ткачева В.Э. Электрохимическая защита от коррозии. Методические указания к лабораторным работам – Казань: Изд-во Казанского государственного технологического ун-та, 2015. – 56с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ 50 экз. на кафедре

Журналы:

1. «Вестник Казанского технологического университета»:
<http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=8488>
2. «Практика противокоррозионной защиты»
3. «Электрохимия»

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. ЭБС «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
3. ЭБС «Лань»: <http://www.e.lanbook.com;>
4. Научная Электронная Библиотека (НЭБ). Российские журналы в свободном доступе: elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp
5. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft;>
6. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия: проектор EPSON EB-X6, настенный экран, ноутбук AcerAspire 3000 (аудитория Е-525).

Лабораторные занятия:

- Комплекс лабораторный для проведения электрохимических исследований . (Уч. лаб. для иссл.э/х свойств наностр.м-в.) Включает: лабораторный потенциостат-гальваностат Р-30I ООО «Элинс», управляющий ПК и рН-метр лабораторный Анион 4100.
- Потенциостат IPC-Pro
- Вольтметр универсальный цифровой В7-38М (2 шт).
- Микроскоп металлургический инвертированный Meiji IM7530
- Микроскоп МИИ-4
- Магазины сопротивлений Р-33, Р-4831, ТЕ1061, ТЕ1041, ТЕ1051 (2 шт).
- Источники питания постоянного тока Б5-49, ТЕ-100-12-10УХА4, Б5-47 (2 шт).
- Потенциостат ПИ-50-1.1 (4 шт).
- Весы ВЛ-210, ВЛТЭ-1100
- Коррозиметр универсальный «Эксперт-004» (2 шт.)
- Кондуктометр универсальный «Эксперт-002» (2 шт.)
- Рентгенофлуоресцентный анализатор (кафедра ТНВ)
- Атомно-силовой микроскоп (кафедра ПТНВ)
- Спектрофотометр

13. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромыслового оборудования» используются следующие активные и интерактивные формы проведения занятий:

- ✓ интерактивные лекции 40%
- ✓ лабораторные занятия с использованием аудио-видео материалов 30%
- ✓ системы дистанционного обучения (текущий, промежуточный, итоговый контроль знаний в виртуальной среде обучения «Moodle») 30%

Лист переутверждения рабочей программы

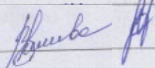
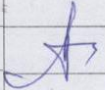
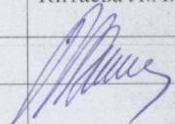
Рабочая программа по дисциплине «Оборудование для электрохимической защиты нефтепромышленного оборудования»

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

для профиля подготовки «Технология защиты от коррозии»

для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры «Технология электрохимических производств»

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 69-7/19 от 04.07.2019 г.)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
		Нет*	Нет**			

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

• *elibrary.ru*

Указать современные базы данных, применяемые при изучении данной дисциплины (согласно требованию ФГОС ВО п. 7.3.4.).

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины.....(согласно требованию ФГОС ВО п. 7.3.2.).

• *MS Office 2007 Russian*

** Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ/ОМс/ОАиД.