

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология связанного азота» является формирование набора профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология путем углубленного изучения производств минеральных удобрений, главных направлений развития производства минеральных удобрений, общих закономерностей и способов выделения целевых и побочных продуктов химических реакций, области применения продуктов.

Для освоения дисциплины поставлены следующие задачи:

- изучение производств минеральных удобрений;
- изучение главных направлений развития производства минеральных удобрений;
- изучение общих закономерностей и способов выделения целевых и побочных продуктов химических реакций;
- изучение областей применения продуктов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология связанного азота» относится вариативной части, дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.05.02. Ее освоение происходит в 7,8 семестрах.

3. Связь с предшествующими дисциплинами

Общая химическая технология, Теоретические основы химической технологии

4. Связь с последующими дисциплинами

Подготовка к защите выпускной квалификационной работы,
Защита выпускной квалификационной работы

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ПК-1	Способен организовать контроль качества продукции на всех стадиях производственного процессов
ПК-2	Способен организовать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: способы получения соединений связанного азота	ПК-1
Знать: новые производственные процессы получения соединений связанного азота;	ПК-2
Уметь: определять возможность протекания различных процессов в технологии соединений связанного азота;	ПК-1
Уметь: проводить термодинамический и статический анализы процессов производства соединений связанного азота	ПК-2
Владеть: методами проведения теоретического анализа процессов в технологии соединений связанного азота;	ПК-1
Владеть: методами химико-технологических расчетов процессов производства соединений связанного азота;	ПК-2

6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр.	3.е
	часов	
Объем занятий: Итого	135.00	5.00
В том числе аудиторных	18.00	
Из них:		
Лекция	7.50	

Лабораторная работа	3,00
Практическое занятие	7,50
Самостоятельная работа	110,25

Экзамен	8 семестр	6,75
Зачет с оценкой	7 семестр	

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества астрономических часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов(астр.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
7 семестр							
1	Физико–химические основы технологии минеральных удобрений	ПК-1, ПК-2	1,5	3	3		45
2	Производство аммиака.	ПК-1, ПК-2	1,5				
	Зачет с оценкой	ПК-1, ПК-2					
	ИТОГО за 7 семестр		3	3	3		45
8 семестр							
1	Физико–химические основы технологии минеральных удобрений	ПК-1, ПК-2		4,5			65,25
2	Производство аммиака	ПК-1, ПК-2	1,5				
3	Производство азотной кислоты.	ПК-1, ПК-2	3				
4	Производство концентрированной азотной кислоты	ПК-1, ПК-2					
5	Производство аммиачной селитры	ПК-1, ПК-2					
6	Производство карбамида	ПК-1, ПК-2					
	Экзамен	ПК-1, ПК-2				1,5	6,75
	ИТОГО за 8 семестр		4,5	4,5		1,5	65,25/6,75
	ИТОГО		7,5	7,5	3	1,5	110,25/6,75

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр)	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
1	Физико–химические основы технологии минеральных удобрений. Значение минеральных солей и удобрений в народном хозяйстве. Характеристика питательных элементов (К, N, P) и их роль в жизнедеятельности растений. Классификация минеральных удобрений. Перспектива развития отрасли.	1.5	
2	Производство аммиака. Круговорот азота в природе, способы его связывания. Азотный цикл атмосфера-литосфера-биомасса-атмосфера. Способы фиксации атмосферного азота: цианомидный, дуговой, синтез аммиака. Продукты азотной технологии, области их применения; основные направления развития азотной технологии.	1.5	
	Итого за 7 семестр	3	
8 семестр			

3	Производство аммиака. <i>Очистка технологического газа от диоксида углерода растворами МЭА, МДЭА.</i> Основные методы очистки. Моноэтаноламиновая очистка. Физико-химические основы очистки. Кинетика процесса. Влияние различных факторов на показатели процесса. Технологическое оформление процесса. Очистка газа раствором метилдиэтаноламина. Физико-химические основы очистки. Кинетика процесса. Влияние различных факторов на показатели процесса. Технологическое оформление процесса.	1,5	
4	Производство азотной кислоты. <i>Существующие методы производства.</i> Анализ схем производства. Особенности и отличия современных методов от предшествующих.	1,5	
5	Теоретические основы производства азотной кислоты. Переработка оксидов азота в азотную кислоту, очистка «хвостовых» газов от оксидов азота.	1,5	
Итого за 8 семестр		4,5	
Итого		7,5	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов (астр)	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
2	Лабораторная работа 1. <i>Физико-химические основы технологии минеральных удобрений.</i> Получение растворов аммиачной селитры различной концентрации	1,5	
3	Лабораторная работа 2. <i>Физико-химические основы технологии минеральных удобрений.</i> Получение экстракцией фосфорной кислоты	1,5	
Итого за 7 семестр		3	
Итого		3	

7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр.)	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
2	Практическое занятие № 1. <i>Физико-химические основы технологии минеральных удобрений.</i> Материальный баланс производства аммиачной селитры	1,5	
2	Практическое занятие № 2. <i>Физико-химические основы технологии минеральных удобрений.</i> Материальный баланс производства аммиачной селитры	1,5	
Итого за 7 семестр		3	
8 семестр			
3	Практическое занятие № 2. <i>Физико-химические основы технологии минеральных удобрений.</i> Расчет расхода серной кислоты, выхода суперфосфата и материального баланса процесса	1,5	
4	Практическое занятие № 3. <i>Физико-химические основы технологии минеральных удобрений.</i> Получение хлорида калия	1,5	
5	Практическое занятие № 4. <i>Физико-химические основы технологии минеральных удобрений.</i> Получение хлорида калия	1,5	
Итого за 8 семестр		4,5	
Итого		7,5	

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
7 семестр						
ПК-1, ПК-2	Подготовка к лабораторной работе	отчет	Собеседование	0,86	0,05	0,90
ПК-1, ПК-2	Подготовка к практическому занятию	конспект	Собеседование	0,57	0,03	0,60
ПК-1, ПК-2	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	41,33	2,18	43,50
Итого за 7 семестр				42,75	2,25	45,00
8 семестр						
ПК-1, ПК-2	Подготовка к практическому занятию	конспект	Собеседование	0,86	0,05	0,90
ПК-1, ПК-2	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	0,43	0,02	0,45
ПК-1, ПК-2	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	5,25	1,5	6,75
Итого за 8 семестр				67,24	4,76	65,25/6,75
Итого				109,99	7,01	110,25/6,75

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ПК-1, ПК-2	1 2 3 4 5 6	Вопросы к экзамену	промежуточный	Устный	Экзамен
ПК-1, ПК-2	1 2 3 4 5 6	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ПК-1					
Базовый	Знание: способы получения соединений связанного азота;	Не в достаточном объеме знает способы получения соединений связанного азота;	Имеет общее представление о способах получения соединений связанного азота;	знает способы получения соединений связанного азота;	
	Умение: определять возможность протекания	Не в достаточном объеме умеет определять	умеет частично определять возможность	умеет определять возможность протекания	

	различных процессов в технологии соединений связанного азота;	возможность протекания различных процессов в технологии соединений связанного азота;	протекания различных процессов в технологии соединений связанного азота;	различных процессов в технологии соединений связанного азота;	
	Навыки: владеть методами проведения теоретического анализа процессов в технологии соединений связанного азота;	Не в достаточном объеме владеет методами проведения теоретического анализа процессов в технологии соединений связанного азота;	владеет частично методами проведения теоретического анализа процессов в технологии соединений связанного азота;	владеет методами проведения теоретического анализа процессов в технологии соединений связанного азота;	
Повышенный	Знание: основное технологическое оборудование и принципы его работы в производстве соединений связанного азота;				знает основное технологическое оборудование и принципы его работы в производстве соединений связанного азота;
	Умение: определять оптимальные условия проведения процессов в технологии связанного азота на основании термодинамического и кинетического анализа				умеет определять оптимальные условия проведения процессов в технологии связанного азота на основании термодинамического и кинетического анализа
	Навыки: владеть методами определения оптимальных условий проведения технологических процессов на основании результатов теоретического анализа в технологии соединений связанного азота;				владеет методами определения оптимальных условий проведения технологических процессов на основании результатов теоретического анализа в технологии соединений связанного азота;
ПК-2					
Базовый	Знание: новые производственные процессы получения соединений связанного азота;	Не в достаточном объеме знает новые производственные процессы получения соединений связанного азота;	Имеет общее представление об новых производственных процессах получения соединений связанного азота;	знает новые производственные процессы получения соединений связанного азота;	
	Умение: проводить термодинамический и статический анализы процессов производства	Не в достаточном объеме умеет проводить термодинамический и статический анализы процессов производства	умеет частично проводить термодинамический и статический анализы процессов производства	умеет проводить термодинамический и статический анализы процессов производства	

	соединений связанного азота;	анализы процессов производства соединений связанного азота;	производства соединений связанного азота;	соединений связанного азота;	
	Навыки: владеть методами химико-технологических расчетов процессов производства соединений связанного азота;	Не в достаточном объеме владеет методами химико-технологических расчетов процессов производства соединений связанного азота;	владеет частично методами химико-технологических расчетов процессов производства соединений связанного азота;	владеет методами химико-технологических расчетов процессов производства соединений связанного азота;	
Повышенный	Знание параметры технологического процесса производства соединений связанного азота и причины их нарушения;				знает параметры технологического процесса производства соединений связанного азота и причины их нарушения;
	Умение: анализировать причины нарушений параметров технологического процесса производства соединений связанного азота и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению				умеет анализировать причины нарушений параметров технологического процесса производства соединений связанного азота и формулировать рекомендации по их предупреждению и устранению
	Навыки: владеть методами анализа причин нарушений параметров технологического процесса производства соединений связанного азота и формулировки рекомендаций по их предупреждению и устранению;				владеет методами анализа причин нарушений параметров технологического процесса производства соединений связанного азота и формулировки рекомендаций по их предупреждению и устранению;

Описание шкалы оценивания

Рейтинговая система оценки для заочной формы обучения не предусмотрена

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{ЭКЗ}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине
в оценку по 5-балльной системе*

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>88-100</i>	<i>Отлично</i>
<i>72-87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53-71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i><53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

Промежуточная аттестация в форме **дифференцированного зачета**

Процедура дифференцированного зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов,

ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

<i>Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)</i>	<i>Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)</i>
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>88 – 100</i>	<i>Отлично</i>
<i>72 – 87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53 – 71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>< 53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену (8 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Базовый уровень

Знать

1. Круговорот азота в природе, способы его связывания.
2. Промышленные комплексы на основе аммиака, замкнутые технологические системы
3. Основы и принципы осуществления технологического процесса в соответствии регламентом
4. Технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
5. Выявление и устранение отклонений от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса
6. Принципиальная схема производства серной кислоты, схема ДКДА.
7. Обжиг серного колчедана, сухая очистка газа.
8. Окисление диоксида серы SO₂.
9. Абсорбция SO₃.
10. Сырье для производства технологического газа для синтеза аммиака
11. Стадия сероочистки природного газа
12. Технологические характеристики узла сероочистки

13. Паровая конверсия природного газа.
14. Технологические характеристики узла первичного реформинга.
15. Паровоздушная конверсия природного газа.
16. Технологические характеристики узла вторичного реформинга.
17. Паровая конверсия СО (на среднетемпературном катализаторе).
18. Паровая конверсия СО (на низкотемпературном катализаторе).
19. Технологические характеристики установки среднетемпературной конверсии оксид углерода.
20. Технологические характеристики установки низкотемпературной конверсии оксида углерода.
21. Очистка конвертированного газа раствором МДЭА.
22. Технологические характеристики процесса очистки синтез - газа от СО₂ раствором моноэтаноламина.
23. Очистка конвертированного газа горячим раствором поташа.
24. Технологические характеристики процесса очистки синтез - газа от СО₂ горячим раствором поташа.
25. Очистка синтез-газа от кислородсодержащих примесей.
26. Синтез аммиака.
27. Технологическое оформление схемы синтеза аммиака.
28. Производство неконцентрированной азотной кислоты под давлением 0,716 МПа (стадия конверсии аммиака).
29. Теоретические основы селективной каталитической очистки «хвостовых» газов от оксидов азота.
30. Теоретические основы каталитической очистки «хвостовых» газов от оксидов азота использованием в качестве газа-восстановителя-метана.
31. Технологическая схема производства неконцентрированной азотной кислоты АК
32. Технологическая схема производства неконцентрированной азотной кислоты УКЛ.
33. Производство аммиачной селитры.
34. Получение карбамида (стадия синтеза).

- Уметь, владеть
1. уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
 2. уметь выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса
 3. владеть способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
 4. владеть способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

- Знать
1. Методы очистки природного газа, конвертированного газа от каталитических ядов в производстве аммиака.
 2. Физико-химические основы процессов очистки природного газа, конвертированного газа от каталитических ядов в производстве аммиака.
 3. Технологические схемы и аппаратное оформление процессов очистки природного газа, конвертированного газа от каталитических ядов в производстве аммиака.
 4. Физико-химические основы получения аммонийной селитры
 5. Технологическая схема производства аммонийной селитры
 6. Устройство основного оборудования производства аммонийной селитры.
 7. Физико-химические основы получения карбамида,
 8. Функциональная, технологическая схемы производства карбамида и устройство основного оборудования.
 9. Биологический метод фиксации атмосферного азота.
 10. Технические методы фиксации атмосферного азота.

11. Свойства аммиачной селитры. Модификационные переходы.
12. Технологические схемы синтеза карбамида. Их преимущества и недостатки
13. Производство неконцентрированной азотной кислоты (стадия абсорбции оксидов азота).
14. Получение карбамида (стадия дистилляции).

- Уметь, владеть
1. уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
 2. уметь выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса
 3. владеть способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
 4. владеть способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 3 вопроса

Для подготовки по билету отводится 30 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования технологическими схемами производства и справочными таблицами

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими практические, лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к практическому занятию
- Подготовка к лабораторным работам
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы: вопросы к экзамену и вопросы для собеседования приведены Фонде оценочных средств по дисциплине

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем практических и лабораторных занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-

					ресурсы
1	Подготовка к лабораторной работе	1	1 2 3 4 5	1 3	1 2 3 4 5
2	Подготовка к практическому занятию	1	1 2 3 4 5	1 2	1 2 3 4 5
3	Самостоятельное изучение литературы	1	1 2 3 4 5	1 2 3	1 2 3 4 5

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

10.1.1. Перечень основной литературы:

1 Кондауров Б.П., Александров В. И., Артемов А.В. Общая химическая технология: учеб. пособие. - М.: Академия, 2012

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Особенности образования и распределения оксида азота (I) в технологических потоках производства неконцентрированной азотной кислоты: монография / Л. В. Пешкова, Н. А. Степовая.– Ставрополь: Сев-КавГТУ, 2009.
- 2 Ильин А. П., Кунин А. В. Производство азотной кислоты.- СПб.: Лань, 2013
- 3 Ахметов Т.Г. Химическая технология неорганических веществ. М.: КолосС, 2004 .
- 4 Р.С. Соколов Химическая технология. Учеб.пособие М: ВЛАДОС 2000. - том 448 с, П-том 368с.
- 5 Производство аммиака/ Под ред.В.П. Семенова, М.: Химия, 1985. - 368с.

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 1 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ, ПРОВОДИМЫМ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ ОБУЧЕНИЯ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2019. – 45 с
- 2 Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине " Технология связанного азота " для студентов заочной формы обучения, направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Москаленко Л.В., Сыпко К.С., г. Невинномысск, 2021.
- 3 Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине " Технология связанного азота " для студентов заочной формы обучения, направления подготовки 18.03.01 Химическая технология. Москаленко Л.В., Сыпко К.С., г. Невинномысск, 2021.ё

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

- 1 <http://window.edu.ru/> – единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 2 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
- 3 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 4 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.
- 5 <https://openedu.ru> – Открытое образование

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной системе.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн».
3. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС.

Программное обеспечение

Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years),
 Сублицензионный договор №55986/РНД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN
 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29

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

<p>Аудитория № 415 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»</p>	<p>доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.</p>
<p>Аудитория № 413 «Учебно-научная лаборатория»</p>	<p>доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стул ученический – 14 шт., лабораторное оборудование: стол химический лабораторный – 12 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., мойка – 2 шт., тумба химическая лабораторная – 6 шт., шкафы-тумбы – 3 шт., аббрефрактометр лабораторный ИРФ-454Б2М – 2 шт., кондуктометр Lab 970, термостат циркуляционный ВТ14-2, РМС-Х "Электрохимия 1", электроплитка лабораторная ПЭ, РМС-Х "Кинетика 1", РМС-Х "Кинетика 2", вакуумный насос N 86 КТ.18, Ионмер АНИОН 4110, весы ВЛТЭ-150.</p>

13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются

увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

- по желанию студента задания могут выполняться в