

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Информация о владельце: Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич  
Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ  
Дата подписания: 10.10.2022 15:22:08  
Уникальный программный ключ:  
49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора  
НТИ (филиал) СКФУ  
\_\_\_\_\_ В.В. Кузьменко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Энерго- и ресурсосберегающие технологии  
(Электронный документ)

Направление подготовки/специальность	15.03.02	Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)/специализация		Проектирование технических и технологических комплексов
Квалификация выпускника		бакалавр
Форма обучения		очная
Год начала обучения		2021 года
Изучается в 7 семестре		

Невинномысск 2021 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель изучения дисциплины является формирование набора компетенций будущего бакалавра путем изучения современных методов анализа и расчета технологического оборудования и химико-технологических систем, потребляющих и преобразующих энергию и материальные ресурсы, в изучении направлений и приемов энерго- и ресурсосбережения в процессах и аппаратах химической технологии.

Основные задачи дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энерго- и ресурсосберегающие технологии» относится к дисциплине вариативной части дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.05.01. Ее освоение происходит в 7 семестре.

### 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Безопасность жизнедеятельности, Экология, Общая химическая технология, Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли,

### 4. Связь с последующими дисциплинами

Эксплуатация и ремонт технологического оборудования, Эксплуатация и ремонт цехов аэрозольной промышленности, Преддипломная практика, Подготовка к государственному экзамену, Государственный экзамен, Подготовка к защите выпускной квалификационной работе, Защита выпускной квалификационной работы

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

#### 5.1 Наименование компетенций

Индекс	Формулировка:
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
ПК -14	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

#### 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
<b>Знать:</b> методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<b>ПК-9</b>
<b>Знать:</b> основы проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ	<b>ПК -14</b>
<b>Уметь:</b> применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<b>ПК-9</b>
<b>Уметь:</b> проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	<b>ПК -14</b>
<b>Владеть:</b> способностью применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<b>ПК-9</b>
<b>Владеть:</b> способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	<b>ПК -14</b>

### 6. Объем учебной дисциплины/модуля

Астр. 3.е  
часов

Объем занятий: Итого	162.00	6.00
В том числе аудиторных	40,5	
Из них:		
Лекция	13,5	
Практическое занятие	27	
Самостоятельная работа	121,5	

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	
<b>7 семестр</b>							
1	Глобализация ресурсоэнергосбережения и ресурсные альтернативы	ПК-9 ПК-14	3	3			
2	Технико-технологические способы и средства ресурсоэнергосбережения	ПК-9 ПК-14	9	22,5			
3	Менеджмент ресурсоэнергосбережения	ПК-9 ПК-14	1,5	1,5			
10	Зачет с оценкой	ПК-9 ПК-14					
	<b>ИТОГО за 7 семестр</b>		13,5	27			121,5
	<b>ИТОГО</b>		13,5	27			121,5

### 7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр)	Интерактивная форма проведения
<b>7 семестр</b>			
1	<b>Системный подход в ресурсоэнергосбережении (РЭС).</b> Стратегия. Глобализация ресурсосбережения. Общество цикла. Декарбонизация экономики. Цели и задачи РЭС..Объекты и иерархические уровни РЭС. Ресурсоэнергосбережение как комплексная организационноэкономическая и инженерно-технологическая деятельность. Основные направления РЭС.	1,5	
1	<b>Нетрадиционные сырьевые и энергетические ресурс.</b> Классификация сырьевых ресурсов. Солнечная энергетика и ветроэнергетика. Водородная энергетика. Ресурсосбережение в трубопроводном транспорте газа. Сайклинг-процесс	1,5	
2	<b>Оценка ресурсоэнергоэффективности технологических систем.</b> Технологические нормативы на расход материалов. Показатели материалоемкости продукции. Оценка ресурсоэффективности на основе анализа материальных балансов. Технологические нормативы на расход энергии и их экспертиза оценка энергоэффективности на основе анализа энергетических и тепловых балансов. Выражение работоспособности системы через функцию эксергии. Принципы эксергетического анализа технологических систем..Метод Б. Линхоффа или Pinch-анализ при оптимизации рекуперации тепла в сложных	1,5	

	<p>энерготехнологических схемах. Сеточные тепловые диаграммы рекуперативных теплообменных систем. Диаграммы потоков и потерь эксергии (диаграммы Сэнки). Нормы водопотребления. Понятие водного пинч-анализа химико-технологических систем. Технико-экономические приложения эксергии. Экология и эксергия.</p>		
2	<p><b>Организационно-структурные и технологические способы повышения ресурсоэнергоэффективности предприятий</b>          Комбинирование технологических процессов и установок на предприятиях. Энерготехнологические агрегаты. Гибкие технологические комплексы в многоассортиментном производстве. Гибридизация технологических схем как метод энерго- и ресурсосбережения. Совместное производство химических продуктов. Синергические эффекты ресурсоэнергосбережения в промышленных химических кластерах и технопарках. Производственная структура и ресурсные цепочки кластеров. Влияние увеличения мощностей, коэффициента использования мощностей и глубины переработки сырья на энергопотребление. Реакционноректификационные процессы.</p>	1,5	
2	<p><b>Организационно-структурные и технологические способы повышения ресурсоэнергоэффективности предприятий.</b> Энергосбережение в процессах ректификации. Гибридные процессы разделения смесей как фактор энерго- и ресурсосбережения. Гибридный энерго- и ресурсосберегающий способ регенерации рабочих жидкостей. Альтернативные ресурсосберегающие технологии получения высокочистых веществ. Системы предотвращения и сокращения потерь при транспорте и хранении химических продуктов.</p>	1.5	
2	<p><b>Циклические процессы как средство ресурсосбережения</b>          Циклические процессы и циклические режимы в технических системах Основные классы циклических процессов и циклических режимов и примеры их реализации. Использование рециркуляции для увеличения конверсии и селективности химических процессов. Циклы с химической регенерацией</p>	1.5	
2	<p><b>Системы энергообеспечения и способы повышения энергоэффективности на предприятиях</b>          Виды генерируемых энергоносителей. Источники вторичных энергоресурсов. Утилизация тепла вентиляционных выбросов. Термохимическая регенерация теплоты отходящих дымовых газов. Утилизация тепла отработанного пара. Утилизация тепла низкотемпературных дымовых газов.</p>	1.5	
2	<p><b>Системы энергообеспечения и способы повышения энергоэффективности на предприятиях</b>          Утилизация тепла агрессивных жидкостей и загрязненных сточных вод Использование ВЭР для получения искусственного холода в абсорбционных холодильных машинах. Использование ВЭР в тепловых насосах. Химический тепловой насос. Снижение гидравлических потерь и системы удаления (предотвращения образования) отложений. Рекуперация избыточного давления потока.</p>	1.5	
3	<p><b>Менеджмент ресурсов и энергоменеджмент</b>          Системы менеджмента качества в ресурсоэнергосбережении. Использование наилучших доступных технологий и лучшей практики. Энергоменеджмент, энергоаудит и энергосервис. Инструментальный энергоаудит. Приборы для энергоаудита. Энергетический паспорт. Программа в области энергосбережения и энергоэффективности. Энергодекларация. Программное обеспечение для</p>	1.5	

	эффективного контроля энергопотребления.		
<b>Итого за 7 семестр</b>		13,5	
<b>Итого</b>		13,5	

### 7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов (астр)	Интерактивная форма проведения
Не предусмотрены рабочим учебным планом			

### 7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр)	Интерактивная форма проведения
<b>7 семестр</b>			
1	Практическое занятие № 1. Сущность и значение ресурсосбережения в современных условиях Основные понятия	1.5	
1	Практическое занятие № 2. Теоретические основы ресурсосбережения Основные понятия	1,5	
2	Практическое занятие № 3. Экономические нормативы и методы ресурсосбережения	1.5	
2	Практическое занятие № 4. Экономические нормативы и методы ресурсосбережения (продолжение)	1.5	
2	Практическое занятие № 5. Нормирование расхода и пути экономии металлов и сплавов в промышленном производстве	1.5	
2	Практическое занятие № 6. Нормирование расхода и пути экономии металлов и сплавов в промышленном производстве (продолжение)	1,5	
2	Практическое занятие № 7. Нормирование расхода металла на производство поковок	1,5	
2	Практическое занятие № 8. Нормирование расхода металла при штамповке	1,5	
2	Практическое занятие № 9. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов и пути их экономии	1.5	
2	Практическое занятие № 10. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов и пути их экономии (Продолжение)	1.5	
2	Практическое занятие № 11. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов и пути их экономии (Продолжение)	1.5	
2	Практическое занятие № 12. Нормирование расхода сырья и продукции химической промышленности и пути их экономии	1.5	
2	Практическое занятие № 13. Нормирование расхода сырья и продукции химической промышленности и пути их экономии (продолжение)	1.5	
2	Практическое занятие № 14. Нормирование расхода сырья и продукции химической промышленности и пути их экономии (продолжение)	1.5	
2	Практическое занятие № 15. Технологический процесс на предприятии	1.5	
2	Практическое занятие № 16. Работа со справочниками наилучших доступных технологий.	1.5	
2	Практическое занятие № 17. Составление энергетического паспорта и разработка элементов программы энергосбережения предприятия.	1,5	

3	Практическое занятие № 18. Менеджмент ресурсов и энергоменеджмент	1,5	
<b>Итого за 7 семестр</b>		27	
		27	

### 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-9 ПК-14	Подготовка к практическому занятию	конспект	Собеседование	5,13	0,27	5,4
ПК-9 ПК-14	Самостоятельное изучение литературы	конспект	Собеседование	110,295	5,805	116,1
<b>Итого за 7 семестр</b>				115,425	6,075	121,5
<b>Итого</b>				115,425	6,075	121,5

## 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-9 ПК-14	1 2 3 4	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-9					
Базовый	Знание: методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Не в достаточном объеме знает методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Имеет общее представление о методах контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности; об основах анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	знает методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, основы анализа причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению, но допускает ошибки	
	Умение:	Не в достаточном	умеет частично	умеет применять	



	объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению				профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
--	--	--	--	--	---

ПК-14

Базовый	Знание: основы проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ	Не в достаточном объеме знает основы проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ	Имеет общее представление об основах проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основах соблюдения экологической безопасности проводимых работ	знает основы проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ, но допускает ошибки	
	Умение: проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Не в достаточном объеме умеет проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	умеет частично проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	умеет проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ, но допускает ошибки	
	Навыки: владеть способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Не в достаточном объеме владеет способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	владеет частично способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	владеет способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ, но допускает ошибки	
Повышенный	Знание: основы проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ				знает основы проведения мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний; основы соблюдения экологической безопасности проводимых работ
	Умение: проводить мероприятия по профилактике производственного				умеет проводить мероприятия по профилактике производственного

травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ				травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ
Навыки: владеть способностью умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ				владеет способностью проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

### Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### Текущий контроль

#### Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>7 семестр</b>			
1	Практическое занятие № 4.	8	20
2	Практическое занятие № 9.	14	20
3	Практическое занятие № 15.	10	15
	<b>Итого за 7 семестр:</b>		55
	<b>Итого:</b>		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

### Промежуточная аттестация

#### Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой

Процедура зачета (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

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ( $R_{сем}$ )	Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ )
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	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

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

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

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

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

- Подготовка к практическому занятию
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы: 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 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 практическому занятию	1,2	1 2	1 2	2 1 3 4 5
2	Самостоятельное изучение литературы	1,2	1 2	1	2 1 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 Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: учеб. / Б. И. Кудрин. - М. : Интермет Инжиниринг, 2005. - 670 с.
- 2 Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учеб.пособие / А. Г. Ветошкин. - М. : Высш.шк., 2008. - 639 с.

#### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

- 1 Сафронов, В. С. Технологические проблемы охраны окружающей среды в химической промышленности [Текст] : учеб. пособие / В.С. Сафронов, Г.Я. Богомолова, Н.В. Финаева. - Куйбышев : Авиац. ин-т, 1981. - 116 с.
- 2 Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учеб. / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : ИД БАСТЕТ, 2013. - 366 с

### **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, 2021. – 45 с
- 2 Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине " Энерго- и ресурсосберегающие технологии " для студентов очной формы обучения, направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Сыпко К.С., г. Невинномысск, 2021.

### **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**

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/11.04.2023г.

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013. Дата начала/окончания жизненного цикла 30.10.2012/14.01.2020г. Базовый пакет программ Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия №61541869 от 15.02.2013. Договор № 01-эа/13 от 25.02.2013г. Дата начала/окончания жизненного цикла 09.01.2013/11.04.2023г. MathWorks Matlab. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. AnyLogic 7 Educational. Договор 76-эа/14 от 12.01.2015. PTC Mathcad Prime. Договор 29-эа/14 от 08.07.2014. Microsoft Visio профессиональный 2013. Договор 130-эа/13 от 28.11.2013. Подписка Microsoft Azure DevTool for Teaching на 3 года (дата окончания 20.02.2022)

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

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»	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.
Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники
Аудитория № 319 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	Доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.

## **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.