

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 15:43:42

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e500

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Невинномысский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

Директора НТИ (филиал) СКФУ

А.В. Ефанов

«__» _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки/специальность	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)/специализация	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Форма обучения	заочная
Год начала обучения	2022
Реализуется в 2, 3 семестрах	

Разработано

Доцент кафедры гуманитарных
и математических дисциплин,
кандидат педагогических наук
Сыроватская В.И.

Ставрополь, 2022

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Физика» по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, является: формирование общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра, формирование системных знаний, позволяющих применять при изучении механических, тепловых, электромагнитных и оптических явлений; величинах, характеризующих эти явления; законах, которым они подчиняются; методах научного познания природы. Значение дисциплины в формировании использования математических, физических, физико-химических, химических методов для решения задач профессиональной развитие логического и алгоритмического мышления общего уровня физико-математической культуры 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Значение дисциплины в формировании способностей использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной и по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Для освоения дисциплины поставлены следующие задачи:

- формирование способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- применять и использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной развитие логического и алгоритмического мышления общего уровня физико-математической культуры;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в ходе решения физических задач и выполнения лабораторных работ;
- способности к самостоятельному приобретению новых знаний в соответствии с жизненными потребностями и интересами;
- привитие студентам умения самостоятельного изучения учебной литературы по физике и ее приложениям.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится циклу Б1.0.15 базовая часть. Ее освоение происходит в 2 и 3 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	ИД-1 УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения	Пороговый уровень ИД1: понимает и выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода ИД2: использует и критически оценивает свой профессиональный и социальный опыт, ставит цели и задачи для выполнения конкретных работ ИД3: овладевает настойчивостью в достижении поставленных цели и задач; доводит начатое до логического конца. Повышенный уровень

задач	альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения	ИД1: понимает и осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации ИД2: оценивает и собирает информацию, анализировать её ценность с применением информационно-коммуникационных технологий и хранить важную с учетом основных требований информационной безопасности ИД3: определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения
ОПК-2- Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-2 знаком с математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач профессиональной деятельности ИД-2 ОПК-2 решает стандартные профессиональные задачи с применением математических, физических, физико-химических, химических методов ИД-3 ОПК-2 применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико-химическими и химическими методами	Пороговый уровень ИД1: понимает основные законы физики, ИД2: использует физические расчеты для решения профессиональных задач ИД3: овладел методами и методиками физического исследования; навыками оценивания результатов своей профессиональной деятельности в соответствии с основными законами физики Повышенный уровень ИД1: понимает структуру и свойства основных физических состояний веществ ИД2: использует и анализирует физические состояния веществ с применением математических, физических, физико-химических, химических методов ИД3: использует и применяет основные физические расчеты, методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности математическими, физическими, физико-химическими и химическими методами

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля

5. Содержание

	З.е	астр. час.	Из них в форме практической подготовки
Всего:	10	270.0	6.0
Из них аудиторных:		21.0	
Лекций		7.5	
Лабораторных работ		7.5	
Практических занятий		6.0	6.0
Самостоятельной работы		235.5	
Формы контроля:			
Экзамен		13.5	
Контрольная работа			

дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1 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	
2 семестр							
	Введение. Значение дисциплины в применении и использовании математических, физических, физико-химических, химических методов для решения задач профессиональной развитие логического и алгоритмического мышления общего уровня физико-математической культуры; формирование способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; применять системный подход для решения поставленных задач и по направлению 18.03.01 Химическая технология.	УК-1, ОПК-2					
1	Механика.	УК-1, ОПК-2	1.5	1.5	3.0		
2	Молекулярная физика и основы термодинамики.	УК-1, ОПК-2	1.5	1.5	1.5		
3	Колебания и волны	УК-1,	1.5				

		ОПК-2					
	Самостоятельная работа						116.25
	Экзамен						6.75
	ИТОГО за 2 семестр		4.5	3.0	4.5		123
3 семестр							
4	Электромагнетизм	УК-1, ОПК-2	1.5	1.5	1.5		
5	Оптика.	УК-1, ОПК-2	1.5	1.5	1.5		
6	Квантовая природа излучения.						
7	Элементы квантовой физики	УК-1, ОПК-2					
8	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	УК-1, ОПК-2					
	Самостоятельная работа						119.25
	Экзамен						6.75
	ИТОГО за 3 семестр		3.0	3.0	3.0		126.0
	ИТОГО		7.5	6.0	7.5		270.0

5.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр)	Интерактивная форма проведения
2 семестр			
1	Введение. Значение дисциплины в формировании способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности		
2	Механика. Механическое движение. Структура механики. Система отчета. Виды движения. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Второй закон Ньютона, третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Принцип относительности Галилея.	1.5	
3	Механика. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения и превращения механической энергии. Основы динамики вращательного движения.		
4	Механика. Динамика вращательного движения твердого тела. Осевой момент инерции твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения		

	твёрдого тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект. Кинетическая энергия вращательного движения твёрдого тела.		
5	Колебания и волны. Колебания и их основные характеристики. Механические и гармонические колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Свободные затухающие колебания. Волновой процесс. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской и сферической волн. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Свойства электромагнитных волн.	1.5	
6	Молекулярная физика и основы термодинамики. Основы молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Основные понятия молекулярно-кинетической теории. Законы идеального газа. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории. Закон Максвелла. Распределение Больцмана.	1.5	
7	Молекулярная физика и основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Основные понятия. Внутренняя энергия. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Теплоёмкость. Уравнение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.		
8	Молекулярная физика и основы термодинамики. Молекулярная физика и термодинамика. Второе начало термодинамики. Круговой процесс. (цикл). Энтропия и её статистический смысл. Цикл Карно.		
Итого за 2 семестр		4.5	
3 семестр			
9	Электромагнетизм. Электричество и магнетизм. Электростатическое поле в вакууме. Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряжённости электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Электростатическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряжённость поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Сегнетоэлектрики.	1.5	
10	Электромагнетизм. Основные понятия, положения, виды и формы энергии. Электромагнитная энергия – активная и реактивная составляющие. Электрическое	1.5	

	напряжение, ток, мощность. Единицы измерения. Фундаментальные законы и понятия электротехники: Законы Кулона. Магнитное поле движущегося заряда. Ома. Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.		
11	Электромагнетизм. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания		
12	Оптика. Элементы геометрической и электронной оптики. Основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы.		
13	Оптика. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и единицы их измерения. Элементы электронной оптики.		
14	Оптика. Интерференция света. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пленок. Применение интерференции света.		
15	Оптика. Дифракция света. Принцип Гюйгенса - Френеля. Зоны Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Пространственная решетка. Рассеяние света. Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.		
16	Оптика. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Поляризация при двойном лучепреломлении. Поляризационные призмы и поляроиды. Анализ поляризованного света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации.		
17	Квантовая природа излучения. Оптика движущихся сред. Скорость света. Опыт Физо. Опыт Майкельсона. Эффект Доплера		
18	Квантовая природа излучения. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Закон Кирхгофа.		

	Закон Стефана - Больцмана и закон Вина. Формулы Рэлея - Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Фотоэффект и его применение. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.		
19	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Боровская теория атома водорода. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.		
20	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Статистический смысл волновой функции.		
21	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Физика атомов и молекул. Атом водорода в квантовой механике. Спектры щелочных металлов. Ширина спектральных линий. Мультиплексность спектров и спин электрона. Магнитный момент атома. Электронный парамагнитный резонанс. Принцип Паули.		
22	Элементы квантовой физики. Элементы квантовой статистики. Квантовая статистика. Фазовое пространство. Функция распределения. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ в металлах. Квантовая теория теплоемкости. Фононы. Квантовая теория электропроводности металлов. Сверхпроводимость		
23	Элементы квантовой физики. Элементы физики твердого тела. Строение кристаллов. Точечные дефекты в кристаллах. Дислокации. Люминесценция твердых тел. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые диоды и триоды.		
24	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Состав и характеристики атомного ядра.		

	Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Ядерные силы. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции. Виды взаимодействий и классы элементарных частиц. Методы регистрации элементарных частиц. Мюоны и их свойства. Мезоны и их свойства. Частицы и античастицы. Гипероны. Странность и четность элементарных частиц. Нейтрино. Классификация элементарных частиц. Кварки		
Итого за 3 семестр		3.0	
Итого		7.5	

5.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы	Наименование работы	Объем часов	Форма проведения
2 семестр			
1	Лабораторная работа №1. Методика обработки измерения. Лабораторная работа №2. Определение плотности вещества твердого тела.	1.5	Лабораторная работа <u>1.5</u>
2	Лабораторная работа №3. Изучение движения тела по наклонной плоскости.	1.5	Лабораторная работа <u>1.5</u>
3	Лабораторная работа №4. Определение скорости пули при помощи баллистического маятника.	1.5	Лабораторная работа <u>1.5</u>
4	Лабораторная работа №5. Изучение вращательного движения.		Лабораторная работа <u>1.5</u>
5	Лабораторная работа №6. Определение ускорения свободного падения методом обратного маятника.		Лабораторная работа
6	Лабораторная работа №7. Определение отношения удельной теплоемкости газа методом адиабатического расширения.		Лабораторная работа <u>1.5</u>
7	Лабораторная работа №8. Изучение свободных затухающих колебаний пружинного маятника.		Работа на тренажере
8	Лабораторная работа №9. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса. Лабораторная работа №10. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости по методу отрывания кольца.		Лабораторная работа
Итого за 2 семестр		4.5	4.5

3 семестр			
	Лабораторная работа №11. Измерение неизвестного сопротивления при помощи мостика Уитстона.	1.5	Лабораторная работа <u>1,5</u>
	Лабораторная работа № 12. Измерение электродвижущей силы гальванических элементов методом компенсации.		Лабораторная работа <u>1,5</u>
	Лабораторная работа № 13. Определение емкости конденсатора.	1.5	Лабораторная работа 1,5
	Лабораторная работа №14. Определение длины волны света или радиуса кривизны линзы при помощи колец Ньютона.		Работа на тренажере,
9	Лабораторная работа №15. Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.		Лабораторная работа <u>1,5</u>
11	Работа № 16. Измерение силы света электрической лампы накаливания с помощью фотоэлемента и определение ее удельной мощности.		Лабораторная работа <u>1,5</u>
12	Работа № 17 Изучение фотопроводимости в полупроводниках.		Лабораторная работа <u>1,5</u>
13	Работа № 18. Определение постоянной Планка.		Работа на тренажере <u>1,5</u>
14	Работа № 19 Градуировка спектро스코па и определение постоянной Ридберга.		Лабораторная работа
	Итого за 3 семестр	3.0	
	Итого	7.5	

5.4 Наименование практических занятий

№ Темы	Наименование работы	Объем часов	Форма проведения
2семестр			
1	Практическое занятие № 1. Элементы кинематики. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения	1.5	<i>Круглый стол</i> <u>1.5</u>
2	Практическое занятие № 2. Элементы кинематики. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение	1.5	<i>Круглый стол</i> <u>1.5</u>
3	Практическое занятие № 3. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Законы Ньютона и сила трения.		<i>Круглый стол</i> <u>1.5</u>
4	Практическое занятие № 4. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Закон сохранения импульса		Собеседование
5	Практическое занятие № 5. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа. Уравнение		<i>Круглый стол</i>

	Клапейрона — Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения		
6	Практическое занятие № 6. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.		<i>Круглый стол</i>
7	Практическое занятие № 7. Основы термодинамики. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа		<i>Круглый стол</i>
8	Практическое занятие № 8. Основы термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Первое начало термодинамики. Теплоемкость.		Собеседовани е
9	Практическое занятие № 9. Основы термодинамики. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа		Собеседовани е
10	Практическое занятие № 10 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. Механические и электромагнитные колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания		Собеседовани е
11	Практическое занятие № 11 КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний (механических и электромагнитных). Резонанс		Собеседовани е
	Итого за 2 семестр	3.0	
	3 семестр		
17	Практическое занятие № 10 Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы	1,5	Круглый стол <u>1.5</u>
18	Практическое занятие №11. Постоянный электрический ток. Электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля — Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей	1,5	Круглый стол <u>1.5</u>
19	Практическое занятие №11. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Уравнения Максвелла.		Круглый стол <u>1.5</u>

	Электромагнитные колебания		
20	Практическое занятие № 19. Элементы геометрической и электронной оптики Основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем		Круглый стол <u>1,5</u>
21	Практическое занятие № 20. Интерференция света. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света		Круглый стол <u>1,5</u>
22	Практическое занятие № 21. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Применение интерференции света		Круглый стол <u>1,5</u>
23	Практическое занятие № 25. Поляризация света Поляризационные призмы и поляриориды		Круглый стол <u>1,5</u>
24	Практическое занятие № 26. Квантовая природа излучения Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана — Больцмана и смещения Вина.		Круглый стол <u>1,5</u>
25	Практическое занятие № 27. Квантовая природа излучения Формулы Рэлея — Джинса и Планка. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта		Круглый стол <u>1,5</u>
26	Практическое занятие № 28. Теория атома водорода по Бору Модели атома Томсона и Резерфорда. Элементы квантовой механики. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волновая функция и ее статистический смысл.		Круглый стол <u>1,5</u>
27	Практическое занятие № 29. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Атом водорода в квантовой механике. 1s-Состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число.		Круглый стол <u>1,5</u>
	Итого за 3 семестр	3.0	
	Итого	6.0	

5.5 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
2 семестр						
УК-1, ОПК-1	Подготовка к лабораторной работе	Отчет	Собеседование	24.6	2.5	27.1
УК-1, ОПК-1	Подготовка к лекции	конспект	Собеседование	12.3	1.2	13.5

УК-1, ОПК-1	Подготовка к практическому занятию	Отчет	Собеседование	24.6	2.5	27.1
УК-1, ОПК-1	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	24.6	2.5	6.75
Итого 2 семестр				114.3	8.7	123.0
3 семестр						
УК-1, ОПК-1	Подготовка к практическому занятию	отчет	Собеседование	25.2	2.5	4.2
УК-1, ОПК-1	Подготовка к лабораторной работе	Отчет	Собеседование	25.2	2.5	1.4
УК-1, ОПК-1	Подготовка к лекции	конспект	Собеседование	12.6	1.3	1.4
УК-1, ОПК-1	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	25.2	2.5	6.75
Итого за 3 семестр				117.2	8.8	126.0
ИТОГО				231.2	17.8	249

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) _____ базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение

дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

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

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Барсуков, В. И. Физика. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 248 с. — 978-5-8265-1441-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63918.html>

2. Зюзин, А. В. Физика. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. В. Зюзин, С. Б. Московский, В. Е. Туров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академический Проект, 2015. — 436 с. — 978-5-8291-1745-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36623.html>

3. Трофимова, Т. И. Физика : учебник : для студентов вузов, обучающихся по техн. напр. подготовки / Т.И. Трофимова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2013. - 346 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (Бакалавриат). - Предм. указ.: с. 330-339. - ISBN 978-5-7695-9820

4. Трофимова, Т. И.; Курс физики с примерами решения задач: В 2-х т. :учебник / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов, Т.2. - М. : Кнорус, 2015. - 378 с. - (Бакалавриат). - Прил.: с. 376-378. - ISBN 978-5-406-04428-5.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Повзнер, А. А. Физика. Базовый курс. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Повзнер, А. Г. Андреева, К. А. Шумихина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 168 с. — 978-5-7996-1701-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68406.html>

2. Никеров, В. А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 454 с. — 978-5-394-02349-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14114.html>

3. Трофимова, В. Л. Природопользование : толковый словарь / В. Л. Трофимова. - М. : Финансы и статистика, 2002. - 184 с. - Библиогр.: с. 182-184. - ISBN 5-279-02487-2

4. Чертов, А. Г. Задачник по физике : [учеб. пособие для втузов] / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. :Физматлит, 2007. - 640 с. : ил. - Прил.: с. 623-640. - ISBN 5-94052-098-7

8.2.Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика»: Часть 1. Механика. Молекулярная физика. – Невинномысск, НТИ СКФУ, 2020. - 80 с.

2. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика»: Часть 2. Электричество и магнетизм. – Невинномысск, НТИ СКФУ, 2020. - 58 с.

3. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика»: Часть 2. Оптика. Физика атома. – Невинномысск, НТИ СКФУ, 2020. - 54 с.

4. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Физика». – Невинномысск, НТИ СКФУ, 2020. - 141 с.

5. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к занятиям 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, 15.03.04 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. Чердниченко, - Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2019.-45с..

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

<http://biblioclub.ru/> – ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;

<http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система IPRbooks;

<http://window.edu.ru> – Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;

<http://catalog.ncfu.ru> – электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО;

<https://openedu.ru> – Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модуля), 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.

Программное обеспечение

1. <https://www.cb-online.ru/spravochniki-online/online-spravochnik-konstruktora/>-

Справочник конструктора onlin.

2. <http://www.webofscience.com/>- база данных Web of Science

3. <http://www.consultant.ru/>- справочная правовая система.

4. <http://elibraru.ru/> - база данных Научной библиотеки ELIBRARY.RU

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	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.
--------------------	--	--

Практические занятия	Учебная аудитория № 415 для проведения практических занятий «Учебная аудитория».	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.
Лабораторные работы	Учебная аудитория № 402 для проведения лабораторных занятий «Лаборатория электромагнетизма».	Шкаф для документов – 1шт., комплект ученической мебели – 8шт., стол для лабораторных работ – 1шт., Лабораторное оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования «Индукция в движущемся проводящем контуре», комплект учебно-лабораторного оборудования «Законы Кирхгофа», комплект учебно-лабораторного оборудования «Сила Лоренца», комплект учебно-лабораторного оборудования «Опыт Франка-Герца с ртутью, комплект учебно-лабораторного оборудования «Трансформаторы»
	Учебная аудитория № 417 А для проведения лабораторных занятий «Лаборатория механики и молекулярной физики».	Доска меловая – 1 шт., комплект ученической мебели – 10шт., стол одностумбовый – 1шт., шкаф-стеллаж – 1шт., лабораторное оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования «Параллелограмм сил», комплект учебно-лабораторного оборудования «Наклонная плоскость», комплект учебно-лабораторного оборудования «Равноускоренное движение», комплект учебно-лабораторного оборудования «Момент инерции», комплект учебно-лабораторного оборудования «Маятник с переменным G», комплект учебно-лабораторного оборудования «Увеличение внутренней энергии за счет механической работы», комплект учебно-лабораторного оборудования «Показатель адиабаты воздуха», комплект учебно-лабораторного оборудования «Крутильный маятник Поля», комплект учебно-лабораторного оборудования «Вискозиметр с падающим шариком», комплект учебно-лабораторного оборудования «Реальные газы и точка фазового перехода»

Самостоятельная работа	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.
	Аудитория № 410 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	Набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. 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.