

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института ХТИ
В.И. Павленко
" 18 " _____ 2018 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Введение в специальность

направление подготовки (специальность):
18.05.02 - Химическая технология материалов современной энергетики

Направленность программы (профиль, специализация):
Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной
энергии

Квалификация (степень) выпускника
инженер

Форма обучения
очная

Химико-технологический институт
Кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

- – Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 октября 2016 г. № 1291
- – плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по специальности подготовки 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», введенного в действие в 2018 году.

Составитель: к.т.н., доц.



Едаменко О.Д.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры теоретической и прикладной химии

«23» 04 2018 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Павленко В.И.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией
Химико-технологического института

«15» мая 2018 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент



(Порожнюк Л.А.)

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-1	способностью использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – строение атома и атомного ядра, процессы распада атомного ядра, состав и энергию ионизирующих излучений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять тип и энергию ионизирующего излучения, и его источник; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами оценки параметров ионизирующих излучений, способами определения типа и геометрии источника излучения;
Профессиональные			
2	ПК-6	способностью проводить радиометрические и дозиметрические измерения и корректно обрабатывать экспериментальные данные	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные единицы измерения дозы ионизирующих излучений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить измерения дозы ИИ источника и его активности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способами определения уровня ионизирующего излучения и степени его влияния на организм.
Профессионально-специализированные			
2	ПСК-6.1	способностью анализировать радиационную ситуацию и разрабатывать мероприятия по обеспечению ядерной безопасности при проведении технологических процессов	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – единицы измерения активности источника и дозы ионизирующего излучения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - определять удельную, объёмную и поверхностную активность источника ионизирующего излучения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами определения годовых эффективных доз облучения от комбинированных источников излучения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. Перечень дисциплин, знание которых необходимо при изучении данной дисциплины.

Наименование дисциплины	Наименование разделов (тем)
Физика	Школьный курс: механика, электричество и магнетизм, оптика.
Математика	Школьный курс. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Функции (числа, графики функций, общие сведения об их построении). Исследование функций и построение графиков. Геометрические и физические приложения.
Химия	Школьный курс. Строение атома и химическая связь

2.2 Перечень дисциплин, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.

Основы радиационного контроля и дозиметрии
Радиационно-защитное материаловедение
Основы радиационной безопасности
Радиобиология
Радиационная экология

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины 4 ЗЕ, 144 часа

Вид учебной работы	Обозначение	Всего часов	Семестр №1	
			Всего часов	В неделю
Общая трудоемкость дисциплины, час		144	144	8,5
Аудиторные занятия, в т.ч.:		51	51	3
лекции	Л	17	17	1
лабораторные	ЛЗ			
практические	ПЗ	34	34	2
семинары	СЗ			
УИРС	УИРС			
консультации	К			
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	СРС	93	93	5,5
Курсовой проект	КП			
Курсовая работа	КР			
Расчетно-графические задания	РГЗ			
Контрольные работы	Кр			
Рефераты	Р			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	ДВСР	57	57	3,5
Под контролем преподавателя (в аудитории)	КСР			
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет (З),			
	зачет с оценкой (ЗО)			
	экзамен (Э)	36	36	2

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	Основные типы ядерных превращений. 1.1. Альфа – распад 1.2. Бета – распад 1.3. Электронный захват 1.4. Внутренняя конверсия электронов 1.5. Ядерная изомерия 1.6. γ - Излучение ядер	2	4		14
2	Ионизирующее излучение и его поле. 2.1. Основные термины 2.1. Корпускулярное излучение: альфа-излучение, нейтронное излучение, бета-излучение 2.1. Фотонное излучение: рентгеновское излучение, гамма излучение, тормозное излучение 2.1. Излучение Черенкова-Вавилова, переходное излучение 2.1. Свойства ионизирующих излучений	4	8		14
3	Источники ионизирующих излучений. 3.1 Основные источники ионизирующих излучений 3.2 Основные единицы измерения активности источников 3.3 Терминология: радиоактивные источники излучений и их характеристики	2	6		16
4	Естественные источники ИИ. 4.1 Космическое излучение. Первичное космическое излучение. Прохождение космических лучей через атмосферу Земли 4.2 Солнце как источник ИИ 4.3 Радиационные пояса Земли. Природа частиц радиационных поясов Земли 4.4 Природные радионуклиды. Радон как источник ИИ	4	8		24
5	Основные искусственные (техногенные) источники излучений 5.1 Медицинские ИИИ 5.2 Ядерный топливный цикл. 5.3 Атомный реактор: принцип работы и основные типы.	5	8		25

5.4 Ядерное и термоядерное оружие: принцип действия, устройство ядерного боеприпаса				
5.5 Радиоактивные отходы				
5.6 Ускорители элементарных частиц.				
5.7 Радионуклидные и физико-технические источники нейтронов.				
5.8 Учёт и контроль искусственных ИИИ				
ВСЕГО	17	34		93

4.2. Перечень практических (семинарских) занятий. Их содержание и объем в часах (аудиторных).

Курс 1 Семестр № 1

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.4.1)	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов
1	Основные типы ядерных превращений.	Ядерные превращения. Основной закон радиоактивного распада. Уравнения ядерных реакций	4
2	Ионизирующее излучение и его поле	Активность и единицы ее измерения. Удельная, объемная и поверхностная активность.	8
3	Источники ионизирующих излучений	Дозы излучения. Экспозиционная и поглощённая дозы облучения.	6
4	Естественные источники ИИ	Определение годовых эффективных доз облучения от естественных источников	8
5	Основные искусственные (техногенные) источники излучений	Определение годовой эффективной дозы облучения взрослого населения в результате аварии на РОО	8
ИТОГО			34

4.3. Перечень лабораторных занятий и объем в часах Лабораторные занятия не предусмотрены

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные типы ядерных превращений.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Альфа – распад 2. Бета – распад 3. Электронный захват 4. Внутренняя конверсия электронов 5. Ядерная изомерия 6. γ- Излучение ядер

2	Ионизирующее излучение и его поле	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные термины 2. Корпускулярное излучение 3. Альфа-излучение 4. Нейтронное излучение 5. Бета-излучение 6. Фотонное излучение 7. Рентгеновское излучение 8. Гамма излучение 9. Тормозное излучение 10. Излучение Черенкова-Вавилова 11. Переходное излучение 12. Свойства ионизирующих излучений
3	Источники ионизирующих излучений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные единицы измерения активности источников 2. Терминология: радиоактивные источники излучений и их характеристики 3. Период полураспада и постоянная распада источников. 4. Активность источника. Единицы активности. 5. Методы определения и расчёта активности источников
4	Естественные источники ИИ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Космическое излучение 2. Краткая история изучения космических лучей 3. Первичное космическое излучение 4. Прохождение космических лучей через атмосферу Земли 5. Солнце как источник ИИ 6. Радиационные пояса Земли 7. Природа частиц радиационных поясов Земли 8. Природные радионуклиды 9. Радионуклиды земного происхождения 10. Радон как источник ИИ
5	Основные искусственные (техногенные) источники излучений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Медицинские ИИИ: рентгеновские трубки, радионуклидная диагностика, лучевая диагностика 2. Ядерный топливный цикл: урановая руда и её первичная переработка 3. Ядерный топливный цикл: получение гексафторида урана и металлического урана 4. Ядерный топливный цикл: изотопное обогащение урана 5. Ядерный топливный цикл: утилизация ОЯТ 6. Атомный реактор: принцип работы и основные типы. 7. Ядерное оружие: принцип действия, устройство ядерного боеприпаса 8. Термоядерное оружие: принцип действия, устройство термоядерного боеприпаса 9. Радиоактивные отходы

5.2. Типовые контрольные задачи текущего контроля

1. Какая энергия (в электронвольтах) выделяется при образовании одной молекулы двуокси углерода в процессе горения угля, если теплота горения углерода с образованием двуокси углерода равна $3,94 \cdot 10^4$ дж/моль?
2. Определить плотность ядерного вещества.

3. Определить наименьшую энергию протона и α -частицы, при помощи которой они смогли бы приблизиться на расстояние около 10^{-12} см соответственно к ядрам лития-7 и бериллия-9.
4. Рассчитать энергию взаимодействия протона и электрона, расстояние между которыми равно 10^{-10} см.
5. Определить потенциальную энергию электрона, если он находится на расстоянии от протона, равном 10^{-5} , 10^{-8} , 10^{-10} см.
6. Какова энергия связи нейтрона в ядрах изотопов урана с массовыми числами 235, 236 и 238?
7. Какова энергия связи в дейтоне?
8. Определить величину энергии возбуждения ядра урана-236, образующегося при захвате ядром урана-235 теплового нейтрона.
9. Определить энергию связи в α -частице, приходящуюся на один нуклон.
10. Определить энергию связи, приходящуюся на один нуклон в ядрах: гелия-4, лития-6, лития-7.
11. Какая энергия выделяется при присоединении нейтрона к ядрам бериллия-8, лития-7, гелия-3? .
12. Определить энергию связи на нуклон, пользуясь табличными данными масс нейтральных атомов кислорода-16, фосфора-32, титана-50.
13. Определить энергию присоединения нейтрона к ядру серебра-109,
14. Определить энергию возбуждения ядра тория-232 при захвате им нейтрона.
15. Показать, что ядро самария-152 неустойчиво относительно α -распада и вычислить энергию испускаемой им α -частицы.

5.4. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Индивидуальные домашние задания и расчетно-графические не предусмотрены

5.5. Перечень контрольных работ.

Контрольные работы не предусмотрены

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Список основной литературы

1. Павленко В.И. Радиационно-защитное материаловедение: учеб. пособие / В.И. Павленко, Н.И. Черкашина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 205 с.
2. Едаменко О.Д. Защита от ионизирующих излучений: учеб. пособие / О.Д. Едаменко, Р.Н. Ястребинский, Н.И. Черкашина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 82 с.
3. Павленко В.И. Источники ионизирующих излучений / В.И. Павленко, О.Д. Едаменко, Н.И. Черкашина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 244 с.

6.2. Список дополнительной литературы

1. Павленко, В.И. Полимерные радиационно-защитные композиты: монография / В.И. Павленко, Р.Н. Ястребинский – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 220 с.
2. Голашвили Т.В. Справочник нуклидов-4. – М. Изд. дом МЭИ, 2010 59с.

6.3. Список интернет-ресурсов

1. http://www.naukaspb.ru/spravochniki/Demo%20Metall/4_26.htm
2. <http://stroyprofile.com/archive/4626>
3. http://www.sovtehnostroy.ru/viewart.php?arts_id_=103
4. <http://www.xumuk.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов занятий (лекционных и практических).

Лекционные занятия – 325 и 327 аудитории Лабораторного корпуса, оснащенная презентационной техникой, в наличие имеется комплект электронных презентаций необходимый для лекционных занятий. Аудитория оснащена 13 компьютерами, а также учебным программным обеспечением.

Практические занятия – 316 аудитория Лабораторного корпуса.

Специализированный «Центр радиационного мониторинга»:

Альфа-бета радиометр УМФ-2000, гамма- радиометр РУГ-2000М, сцинтилляционный гамма-бета- спектрометр «Прогресс-БГ(П)» с использованием гамма- и бета- трактов спектрометра СКС-99 «Спутник», измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-метр-АТ-002, универсальный прибор газового контроля УПК-ЛИМБ, дозимерт-радиометр «ДРБП-03», радиометр радона РРА-01М-01 «Альфарад», универсальный измеритель уровней электростатических полей СТ-01, анализатор газортутный переносной АГП-01-2М.

Лаборатория специальных композитов:

Вытяжной шкаф, муфельная печь, рН-метры, ионометры, сушильный шкаф, весы, компьютеры, пресс, насосы, мост переменного тока, кондуктометрическая ячейка.

•

- Лаборатория неорганической химии и анализа:

Титровальный столик, рН-метры, фотоэлектроколориметры ФЭК-2, хроматографы.

Учебная лаборатория химии, оснащенная компьютерным классом:

Лабораторные столы, вытяжной шкаф, магнитные мешалки, центрифуги, аналитические весы, электролизер, электрические плитки, 12 компьютеров.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры ТиПХ от «22» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой ТиПХ
д.т.н, профессор

 Павленко В.И.

**8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ
СТУДЕНТОВ (ГРС)**

Рабочая программа и ГРС утверждена без изменений на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от «14» 05 2020г.

Заведующий кафедрой ТиПХ, д.т.н, профессор  Павленко В.И.

Директор ХТИ  Павленко В.И.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Целью изучения курса «Введение в специальность» является формирование у будущих специалистов основных понятий о сфере своей будущей профессиональной компетенции, а также современного научного представления о веществе как одном из видов движущейся материи, о путях, механизмах и способах превращения одних веществ в другие.

Обучение проводится в виде практических, семинарских, лекционных занятий, лабораторных работ. Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов. Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме проверки заданий, тестового компьютерного контроля. Формой итогового контроля является экзамен. Распределение материала дисциплины по темам и требования к ее освоению содержатся в Рабочей программе дисциплины, которая определяет содержание и особенности изучения курса.

В разделе «Основные типы ядерных превращений» рассматриваются: Альфа – распад. Бета – распад. Электронный захват. Внутренняя конверсия электронов. Ядерная изомерия. γ -Излучение ядер.

В разделе «Ионизирующее излучение и его поле» рассматриваются: Фотонные ионизирующие излучения: вакуумный УФ и γ -излучение. Корпускулярные ионизирующие излучения: потоки α - и β -частиц, протонное излучение, нейтронное излучение.

В разделе «Источники ионизирующих излучений» рассматриваются: Свойства ионизирующих излучений. Основные источники ионизирующих излучений. Основные единицы измерения активности источников. Терминология: радиоактивные источники излучений и их характеристики.

В разделе «Естественные источники ИИ» рассматриваются: Космическое излучение. Краткая история изучения космических лучей. Первичное космическое излучение. Прохождение космических лучей через атмосферу Земли. Солнце как источник ИИ. Радиационные пояса Земли. Природа частиц радиационных поясов Земли. Природные радионуклиды. Радионуклиды земного происхождения. Радон как источник ИИ.

В разделе «Основные искусственные (техногенные) источники излучений» рассматриваются: Медицинские ИИИ: рентгеновские трубки, радионуклидная диагностика, лучевая диагностика. Ядерный топливный цикл: урановая руда и её первичная переработка, получение гексафторида урана и металлического урана, изотопное обогащение урана, утилизация ОЯТ. Атомный реактор: принцип работы и основные типы. Ядерное оружие: принцип действия, устройство ядерного боеприпаса. Термоядерное оружие: принцип действия, устройство термоядерного боеприпаса. Радиоактивные отходы. Учёт и контроль искусственных ИИИ