

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ХТИ

Р.Н. Ястребинский

« 15 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Ядерно-энергетические установки

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

инженер

Форма обучения

очная

Химико-технологический институт

Кафедра теоретической и прикладной химии

Белгород – 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 07 августа 2020 г., приказ № 913.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.


Составитель: к.т.н., доцент _____  О.Д. Едаменко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 13 » мая 2021 г., протокол № 9

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
«Теоретической и прикладной химии»

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор _____  В.И. Павленко
« 13 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 15 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доцент _____  Л.А. Порожнюк

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен контролировать технологический процесс в сфере профессиональной деятельности с соблюдением действующих норм ядерной, радиационной, экологической и технической безопасности	ПК-2.2. Контролирует безопасное проведение технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные стадии технологического производства на радиационно-опасном объекте; допустимые и нормируемые уровни воздействия радиации на персонал ЯЭУ; нормативно-правовую документацию в области радиационной безопасности на радиационно-опасном объекте. Уметь: контролировать степень радиационной безопасности при проведении технологических процессов производства на радиационно-опасном объекте. Владеть: навыками работы с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности на производстве при работе ядерно-энергетических установок.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен контролировать технологический процесс в сфере профессиональной деятельности с соблюдением действующих норм ядерной, радиационной, экологической и технической безопасности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология основных материалов современной энергетики
2	Основы радиационной безопасности
3	Методы сбора, транспортировки, переработки и хранения радиоактивных отходов
4	Радиобиология
5	Радиационная экология
6	Ядерно-энергетические установки
7	Методы обеспечения радиационной безопасности персонала и населения
8	Радиационный мониторинг и расчёт дозовой нагрузки на критическую группу населения
9	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
10	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Форма промежуточной аттестации		зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
1. Введение.					
	Значение курса и его содержание. Реакция деления: механизм, условия. Цепная реакция деления урана-235. Физика переходных процессов в ядерных реакторах. Делящиеся материалы.	4	4		10
2. Кинетика ядерного реактора.					
	Элементарные уравнения кинетики реактора. Период реактора. Запаздывающие нейтроны. Фотонейтроны. Среднее время жизни нейтрона в реакторе. Реактивность. Единицы измерения реактивности. Кинетика реактора при линейном изменении реактивности	6	6		12
3. Отравление и шлакование реактора.					
	Отравление реактора. Стационарное и не стационарное отравление. Влияние отравления на реактивность. Пространственные эффекты, связанные с отравлением. Ксеноновые колебания. Отравление самарием. Стационарное и не стационарное отравление. Шлакование реактора. Группы шлаков. Влияние шлакования на реактивность.	4	4		11
4. Выгорание и накопление изотопов горючего					
	Выгорание. Уравнения кинетики и их решение. Воспроизводство ядерного горючего. Изменение коэффициента размножения во времени. Применение в реакторах выгорающих поглотителей нейтронов для компенсации избыточной реактивности.	6	6		11
5. Температурные эффекты в реакторе					
	Влияние температуры на физические параметры реактора. Температурный эффект и температурный коэффициент реактивности. Ядерный, плотностной и мощностной коэффициенты реактивности. Изменение температурного коэффициента реактивности по мере выгорания топлива. Эффекты реактивности в быстрых реакторах. Саморегулирование ядерных	6	6		11

	реакторов. Кинетика реактора в энергетических режимах работы.				
6. Типы ядерных реакторов					
	Классификация ядерных реакторов: по назначению, по энергетическому спектру нейтронов, по виду замедлителя, по теплоносителю, по структуре активной зоны, по конструкционному исполнению, по топливу. АЭС с водо-водяными энергетическими реакторами. АЭС с водо-графитовыми канальными кипящими энергетическими реакторами. Реакторы на быстрых нейтронах. АЭС с газоохлаждаемыми энергетическими реакторами. Транспортные ЯЭУ. Судовые ЯЭУ. Управляемый термоядерный синтез	8	8		18
	ВСЕГО	34	34		73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 1				
1	Введение	Дозы излучения, закон радиоактивного распада, коэффициенты ослабления, сечение поглощения нейтронов.	4	10
2	Кинетика ядерного реактора	Принцип работы и основные характеристики реактора: коэффициент воспроизводства, коэффициент размножения, реактивность. Динамика реактора без учета и с учетом запаздывающих нейтронов	6	12
3	Отравление и шлакование реактора	Стационарное отравление Xe-135. Нестационарное отравление. Особенности отравления Sm-149. Шлакование ЯР.	4	11
4	Выгорание и накопление изотопов горючего	Свойства выгорающих поглотителей. Самоэкранирование выгорающих поглотителей	6	11
5	Температурные эффекты в реакторе	Температурный эффект реактивности. Температурный коэффициент реактивности. Зависимость сечения от температуры. Температура нейтронного газа. Кривые температурного эффекта реактивности.	6	11
6	Типы ядерных реакторов	Физические условия устойчивости реактора. Стабилизирующие факторы. Подкритический коэффициент умножения.	8	18
ИТОГО:			34	73

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовые работы и курсовые проекты при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Индивидуальные домашние задания, расчётно-графические задания при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

Компетенция ПК-2 Способен контролировать технологический процесс в сфере профессиональной деятельности с соблюдением действующих норм ядерной, радиационной, экологической и технической безопасности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.2. Контролирует безопасное проведение технологических процессов производства основных функциональных материалов ядерного топливного цикла	Зачёт, выполнение и защита практических работ.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	Доза облучения. Единицы СИ, внесистемные единицы. Поглощённая доза, экспозиционная доза. Ядро U^{235} , поглотив нейтрон, разделилось на два осколка и два нейтрона. Сколько энергии выделилось при делении, если осколками после превращения в стабильные изотопы оказались иттрий ${}_{39}I^{89}$ и неодим ${}_{60}Nd^{144}$? Написать уравнение превращения.
2	Кинетика ядерного реактора	Принцип работы и основные характеристики реактора: коэффициент воспроизводства, коэффициент размножения, реактивность Определить реактивность при которой увеличения мощности реактора будут происходить с периодом 12 с и 250 с.
3	Отравление и шлакование реактора	Нестационарное отравление. Шлакование ЯР. Определить расход урана в реакторе, имеющим мощность 50 МВт за кампанию 5000 ч
4	Выгорание и накопление изотопов горючего	Глубина выгорания ядерного топлива Реактор имеет кампанию 500 суток. Номинальная мощность его равна 70 МВт. Чему равен оставшийся энергоресурс реактора, если энерговыработка на данный момент составляет $2,1 \cdot 10^6$ МВт·ч?
5	Температурные эффекты в реакторе	Зависимость сечения поглощения нейтронов от температуры Реактор работал на мощности при температуре активной зоны $250^\circ C$. С каким периодом будет происходить увеличение мощности, если температура активной зоны внезапно снизилась на $25^\circ C$ для первого случая и на $50^\circ C$ для второго случая.
6	Типы ядерных реакторов	РБМК-1000: особенности конструкции и эксплуатации. Определить время подкритического потока в активной зоне ВВЭР-1000, равного $\Phi_{под} = 0,9\Phi_{уст}$, при отрицательных реактивностях 0,01 и 0,15.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовые работы и курсовые проекты при изучении дисциплины не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль в течение первого семестра осуществляется в форме выполнения и защиты практических работ.

Защита практических работ возможна после проверки правильности их оформления и выполнения. Защита проводится в устной форме в течение занятия.

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для защиты практических работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение	<p>1. Сколько пар ионов образуется каждую секунду в 2 кг облучаемого воздуха при мощности экспозиционной дозы 1 Р/ч? 25 мкР/ч? 10 Кл/(кг·с)? 0,5 Кл/(кг·с)?</p> <p>2. Радиационный фон в лаборатории, где хранится рентген-оборудование, составил 0,024 мкЗв/ч. За 10 лет работы охранник провел в лаборатории 20000 часов. Определить, какую дозу облучения он получил за время работы?</p> <p>3. Аппаратчик случайно попал под рентген-поток γ лучей, исходящих из гаммаграфического дефектоскопа и подвергся общему облучению в дозе $15 \cdot 10^{-2}$ Зв. Определить, сколько нужно таких доз, для того, чтобы наступил летальный исход? Известно, что летальная доза облучения для человека составляет 6 Зв (600 бэр).</p>
2	Кинетика ядерного реактора	<p>1. Определить реактивность при которой увеличения мощности реактора будут происходить с периодом 12 с и 250 с.</p> <p>2. Суммарное изменение запаса реактивности реактора на данный момент кампании равно А. На сколько уменьшился запас реактивности вследствие энерговыработки и какой процент кампании реактор отработал, если последние В суток он работает на мощности С% $N_{ном}$? (А, В, С – согласно варианту задания)</p>
3	Отравление и шлакование реактора	<p>1. Стационарное отравление Хе-135.</p> <p>2. Нестационарное отравление.</p> <p>3. Особенности отравления Sm-149.</p> <p>4. Шлакование ЯР.</p>
4	Выгорание и накопление изотопов горючего	<p>1. Реактор имеет кампанию А суток. Номинальная мощность его равна В МВт. Чему равен оставшийся энергоресурс реактора, если энерговыработка на данный момент составляет С МВт·ч? (А, В, С –</p>

		согласно варианту задания) 2. Реактор израсходовал на энерговыработку $\Delta\rho_k = A$. Чему равна энерговыработка реактора? (A – согласно варианту задания)
5	Температурные эффекты в реакторе	1. Реактор работал на мощности при температуре активной зоны 250° С. С каким периодом будет происходить увеличение мощности, если температура активной зоны внезапно снизилась на 25° С для первого случая и на 50° С для второго случая. При решении задачи использовать зависимость реактивности от температуры. Кривую реактивности принять по своему усмотрению. 2. Реактор ТР отработал номинальную кампанию. Сколько времени он еще сможет работать на мощности 30% $N_{ном}$, если снизить среднюю рабочую температуру с 250 до 200°С?
6	Типы ядерных реакторов	1. Технологическая схема и компоновка энергоблока. ВВЭР-1000 и ВВЭР-1200. 2. Технологическая схема энергоблока. РБМК-1000 3. Ядерные реакторы БН-600 и БН-800. Особенности эксплуатации. 4. Реакторная установка КЛТ-40. 5. Термоядерный синтез с магнитной термоизоляцией. 6. Удержание плазмы. Токамак, стелларатор.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных стадий технологического производства на радиационно-опасном объекте.
	Знание допустимых и нормируемых уровней воздействия радиации на персонал ЯЭУ
	Знание нормативно-правовой документации в области радиационной безопасности на радиационно-опасном объекте.
Умения	Умение контролировать степень радиационной безопасности при проведении технологических процессов производства на радиационно-опасном объекте.
Навыки	Работа с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности на производстве при работе ядерно-энергетических установок

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание основных стадий технологического производства на радиационно-опасном объекте.	Не знает основных стадий технологического производства на радиационно-опасном объекте	Знает и уверенно описывает основные стадии технологического производства на радиационно-опасном объекте
Знание допустимых и нормируемых уровней воздействия радиации на персонал ЯЭУ	Не знает допустимых и нормируемых уровней воздействия радиации на персонал ЯЭУ	Знает безошибочно излагает сведения в области допустимых и нормируемых уровней воздействия радиации на персонал ЯЭУ
Знание нормативно-правовой документации в области радиационной безопасности на радиационно-опасном объекте.	Не знает нормативно-правовой документации в области радиационной безопасности на радиационно-опасном объекте	Знает и уверенно ориентируется в нормативно-правовой документации в области радиационной безопасности на радиационно-опасном объекте

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение контролировать степень радиационной безопасности при проведении технологических процессов производства на радиационно-опасном объекте.	Не может удовлетворительно контролировать степень радиационной безопасности при проведении технологических процессов производства на радиационно-опасном объекте	Квалифицированно, грамотно и без ошибок может контролировать степень радиационной безопасности при проведении технологических процессов производства на радиационно-опасном объекте

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Работа с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности на производстве при работе ядерно-энергетических установок	Не владеет навыками работы с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности на производстве при работе ядерно-энергетических установок	Квалифицированно владеет навыками работы с приборами и оборудованием, используемым в области радиационной безопасности на производстве при работе ядерно-энергетических установок

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК №2, №325	Лекционная аудитория: персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», мультимедийный проектор, экран с электроприводом, доска магнитно-меловая, информационные стенды.
2.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК №2, №327	Учебно-исследовательская лаборатория: персональные компьютеры, подключенные к сети «Интернет», проектор, раздвижной экран, телевизор, видео- и DVD- проигрыватель, информационные стенды.
3.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УК №2, №301	Учебно-исследовательская лаборатория: персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», проектор, передвижной экран, информационные стенды, специализированная мебель, вытяжные шкафы.
4.	Специализированная лаборатория радиационного контроля: УК №2, №331	Специализированная мебель, информационные стенды, персональные компьютеры, подключенные к сети «Интернет», Альфа-бета радиометр УМФ-2000, сцинтилляционный гамма-бета- спектрометр «Прогресс», дозиметр-радиометр «ДРБП-03» с блоками детектирования, дозиметр-радиометр «ДКС-96» с блоками детектирования, радиометр радона РРА-01М-01 «Альфарад», радиометр радона «Альфарад плюс АРП», анализатор газортутный переносной АГП-01-2М. универсальный измеритель уровней электростатических полей СТ-01, измеритель параметров электрического и магнитного полей ВЕ-метр-АТ-002, универсальный прибор газового контроля УПГК-ЛИМБ.
5.	Методический кабинет УК №2, №322	Специализированная мебель; персональный компьютер, подключенный к сети «Интернет», учебно-методические комплексы дисциплин.
6.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Родненков, В. Г. Основы радиационной безопасности [Электронный ресурс] : пособие для студентов инженерно-технических специальностей / Родненков В. Г. - Минск : ТетраСистемс, 2011. - 208 с. Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=78468

2. Нечаев, А. Ф. Научные, правовые и организационные основы обеспечения радиационной безопасности : учеб. / А. Ф. Нечаев, В. И. Павленко ; Санкт-Петербургский гос. техн. ун-т , БГТУ им. В. Г. Шухова. - Белгород ; СПб. : [б. и.], 2012. - 142 с.

3. Павленко, В. И. Радиация и окружающая среда : учеб. пособие для студентов специальности 270105 / В. И. Павленко ; БГТУ им. В.Г. Шухова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. - 130 с.

4. Едаменко, О. Д. Защита от ионизирующих излучений : учеб. пособие / О. Д. Едаменко, Р. Н. Ястребинский, Н. И. Черкашина. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2015. - 82 с.

5. Лавданский П.А. Технология, оборудование и безопасность объектов ядерной энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лавданский П.А., Степкин С.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010.— 70 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16327.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. В.П.Машкович. Защита от ионизирующих излучений. Справочник. -М.: Энергоатомиздат. 2002. –296 с.
2. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. ОСПОРБ-99. Санитарные правила СП 2.6.1.79-999. 2.6.1. Ионизирующее излучение. Радиационная безопасность : утв. 27 дек. 1999 г. - Введ. с 01.07.2000. - М. : НПК "Апрохим", 2000. - 90 с.
3. Нормы радиационной безопасности «НРБ-2009». –М.: Госкомсанэпиднадзор. 2009. -120 с.
4. Дорожко, С. В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : в 3-х ч. / С. В. Дорожко, В. П. Бубнов, В. Т. Пустовит. - Минск : ДИКТА. Ч. 3 : Радиационная безопасность : пособие. - 4-е изд., перераб. и доп. - 2008. - 307 с.
5. Голашвили Т.В. Справочник нуклидов-4. – М. Изд. дом МЭИ, 2010 59с.
6. Черняев А.П. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом : учеб. пособие / А. П. Черняев. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 151 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Министерство науки и высшего образования РФ: <http://minobrnauki.gov.ru>
2. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru>
3. Сайт НТБ БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru>
5. Электронная библиотечная система издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (Библиоклуб.ру): <http://biblioclub.ru/>
8. Концерн Росэнергоатом: <https://www.rosenergoatom.ru>
9. государственная корпорация Роскосмос: <https://www.roscosmos.ru>
10. НПП ДОЗА: <https://www.doza.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО