

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

д.т.н., профессор Навленко В.И.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Радиобиология

Специальность:

18.05.02 – Химическая технология материалов современной энергетики

Специализация:

Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии.

Квалификация 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 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, введенного в действие в 2018 году.

Составитель: к.т.н., доц.  (Черкашина Н.И.)


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

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

«14» мая 2018 г., протокол № 11

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ТПХ

«14» мая 2018 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (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.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
Профессиональные			
1	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 понятия молекулярно-клеточной радиобиологии и радиологии организма. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- рассчитывать лучевые нагрузки на организм и органы при внешнем облучении и при внутреннем облучении радионуклидами. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- теоретическими основами и практическими методами проведения радиобиологических и радиохимических исследований.
Профессионально-специализированные			
2	ПСК-6.2	Способностью разрабатывать и проводить мероприятия по обеспечению радиационной безопасности производственного персонала и населения	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- механизмы развития радиационно-индуцированного канцерогенеза и наследственных эффектов; особенности поведения радионуклидов в окружающей среде; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">- применять на практике полученные знания; планировать и проводить радиобиологические исследования; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- основными методами защиты производственного персонала от возможных последствий радиационных аварий, катастроф, стихийных бедствий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Физика
2	Экология
3	Радиационно-защитное материаловедение

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины
1	Радиационная экология

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часа.

Вид учебной работы	Обозначение	Всего часов	Семестр № 9	
			Всего часов	В неделю
Общая трудоемкость дисциплины, час		216	216	13
Аудиторные занятия, в т.ч.:		68	68	4
лекции	Л	34	34	2
лабораторные	ЛЗ			
практические	ПЗ	34	34	2
семинары	СЗ			
УИРС	УИРС			
консультации	К			
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	СРС	148	148	9
Курсовой проект	КП			
Курсовая работа	КР	36	36	2
Расчетно-графические задания (ИДЗ)	РГЗ			
Контрольные работы	Кр			
Рефераты	Р			
<i>Другие виды самостоятель-</i>	<i>ДВСР</i>	76	76	5

<i>ной работы</i>				
Под контролем преподавателя (в аудитории)	КСР			
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет (З),			
	ЗО			
	экзамен (Э)	36	36	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Содержание лекционных занятий

Наименование тем, их содержание и объем Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	К-во лекционных часов	Объем на тематический раздел, час		
			Практические и др. занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1. Введение в курс радиобиологии					
	История развития радиобиологии. Проблемы, задачи, методы. Связь с другими науками.	4	4		14
2. Воздействие ионизирующего излучения на клетку					
	Молекулярные аспекты биологического действия ионизирующего излучения. Реакция клеток на облучение.	4	4		18
3. Пострадиационное восстановление клетки.					
	Восстановление от сублетальных повреждений. Восстановление клетки и мощность дозы. ЛПЭ и способность клетки к восстановлению.	4	4		16
4. Радиочувствительность тканей, органов, организма. Радиационные синдромы.					
	Понятие «радиочувствительность». Методы и критерии радиочувствительности. Интегральный показатель радиочувствительности – ЛД50/30. Межвидовая радиочувствительность. Внутривидовая радиочувствительность. Возрастная радиочувствительность. Половая радиочувствительность.	4	4		20

5. Лучевая болезнь					
	Классификация острой лучевой болезни (ОЛБ). Степени тяжести ОЛБ. Выживаемость в зависимости от доз облучения (прогностические категории).	8	8		40
6. Отдаленные последствия облучения.					
	Соматические и генетические отдаленные последствия облучения. Стохастические и нестохастические радиационные эффекты.	6	6		24
7. Радиационно-индуцированный канцерогенез.					
	Локальное действие облучения и его последствия. Общее облучение и его последствия. Прогнозирование канцерогенных последствий действия радиации. Относительный риск. Абсолютный (дополнительный) риск.	4	4		16
	ВСЕГО	34	34		148

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины (в соответствии с п.4.1)	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Введение в курс радиобиологии.	Основные задачи общей радиобиологии. Радиобиологический парадокс.	4	4
2	Воздействие ионизирующего излучения на клетку	Молекулярные повреждения, возникающие в клетке при действии ионизирующего излучения. Радиационная задержка клеточного деления (блок митозов). Гибель клеток после облучения.	4	4
3	Пострадиационное восстановление клетки.	Репарация радиационных повреждений ДНК. Восстановление от потенциально летальных повреждений.	4	4
4	Радиочувствительность тканей, органов, организма. Радиационные синдромы.	Относительность понятия «тканевой радиочувствительности». Факторы определяющие радиочувствительность. Радиационные синдромы: костно-мозговой, кишечный, церебральный. Детерминированные эффекты облучения.	4	4
5	Лучевая болезнь	Факторы, влияющие на течение ОЛБ (вид облучения, временной фактор, пространственный фактор. Классификация хронической лучевой болезни (ХЛБ). Периоды развития заболевания. Степени тяжести ХЛБ.	8	8

6	Отдаленные последствия облучения.	Сокращение продолжительности жизни, развитие склеротических и дегенеративных изменений, возникновение злокачественных новообразований. Механизмы отдаленных последствий облучения.	6	6
7	Радиационно-индуцированный канцерогенез.	Закономерности радиационного канцерогенеза. Радиационные лейкозы.	4	4
ИТОГО			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий Перечень лабораторных занятий и объем в часах

Лабораторные работы не предусмотрены

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

5.1. Перечень типовых вопросов (типовых заданий) Задания для проведения текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
9 семестр		
1-я аттестация		
1	Введение в курс радиобиологии.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные задачи общей радиобиологии. 2. Радиобиологический парадокс. 3. Роль ученых В.К. Рентгена, А.А. Беккереля, М. Кюри-Склодовской, П. Кюри и др. в становлении науки радиобиологии как самостоятельной дисциплины. 4. Методы обнаружения действия ионизирующих излучений. 5. Три этапа развития радиобиологии.
2	Воздействие ионизирующего излучения на клетку	<ol style="list-style-type: none"> 1. Клеточная радиочувствительность. Методы <i>invitro</i>, методы <i>invivo</i>. 2. Кривые выживаемости клеток при действии плотнoионизирующих излучений. 3. Кривые выживаемости клеток при редкоионизирующем излучении. Параметры кривых. 4. Кривые выживаемости клеток в области малых доз излучения. 5. Радиочувствительность клеток в разные фазы клеточного цикла.

		<p>6. Нарушение репродуктивной функции клеток при облучении.</p> <p>7. Интерфазная гибель клеток. Апоптоз. Некроз. «Коммунальный эффект».</p>
3	Пострадиационное восстановление клетки.	<p>1. Поражение человека инкорпорированными радионуклидами.</p> <p>2. Понятие о радиоактивном заражении.</p> <p>3. Характеристика факторов, влияющих на биологический эффект поглощенной дозы облучения при радиоактивном заражении.</p> <p>4. Пути поступления радионуклидов в организм, характер распределения и депонирования, пути выведения.</p> <p>5. Биологическое действие инкорпорированных радиоактивных веществ.</p> <p>6. Клиническая картина острого поражения инкорпорированными радионуклидами.</p>
2-я аттестация		
	Радиочувствительность тканей, органов, организма. Радиационные синдромы.	<p>1. Радиационные синдромы.</p> <p>1. Радиационное поражение животных.</p> <p>2. Характеристика костно-мозгового, желудочно-кишечного синдромов и синдрома ЦНС; клеточные механизмы их развития.</p> <p>3. Тканевая радиочувствительность и причины различной радиочувствительности тканей.</p> <p>4. Понятие о критических системах организма. Причины гибели животных, облученных в разных диапазонах доз.</p>
5	Лучевая болезнь	<p>1. Лучевая болезнь человека при внешнем облучении.</p> <p>2. Острая лучевая болезнь (ОЛБ) при относительно-равномерном облучении.</p> <p>3. Костно-мозговая форма ОЛБ.</p> <p>4. Периоды развития, и клиническая картина фаз периода формирования костно-мозговой формы ОЛБ.</p> <p>5. Характеристика кишечной, токсемической и церебральной формы ОЛБ.</p> <p>6. Объективные показатели тяжести ОЛБ и прогностические признаки исхода заболевания.</p> <p>7. ОЛБ при неравномерном облучении с преимущественным поражением кожи, головы, грудной клетки, живота, спины. Принципы лечения ОЛБ.</p> <p>8. Хроническая лучевая болезнь. Способы лечения лучевой болезни.</p> <p>9. Классификация, диагноз и прогноз хронической лучевой болезни.</p> <p>10. Принципы и методы терапии лучевой болезни.</p> <p>11. Функциональная терапия.</p>
6	Отдаленные последствия облучения.	<p>1. Классификация отдаленных эффектов ионизирующей радиации.</p>

		<p>2. Зависимость доза - эффект и патогенетические механизмы формирования отдаленных эффектов.</p> <p>3. Характеристика опухолевых и неопухолевых (гипо- и апластических, склеротических процессов, дисгормональных состояний) отдаленных последствий.</p> <p>4. Современные представления о канцерогенезе и генетических заболеваниях.</p> <p>5. Преждевременное старение и сокращение продолжительности жизни.</p> <p>6. Механизмы нарушения иммунных процессов в облученном организме.</p> <p>7. Дисгормональные сдвиги, опосредующие ранние реакции организма на облучение и отдаленные последствия.</p>
7	Радиационно-индуцированный канцерогенез.	<p>1. Закономерности радиационного канцерогенеза.</p> <p>2. Радиационные лейкозы.</p> <p>3. Рак щитовидной железы.</p> <p>4. Математические подходы к обработке результатов канцероген-индуцирующего действия радиации.</p> <p>5. Механизмы радиационно-индуцированного канцерогенеза.</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

При изучении дисциплины учебным планом в 9 семестре предусмотрена курсовая работа.

Перечень тем курсовых работ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема курсовой работы
1	2	3
9 семестр		
1	Радиочувствительность тканей, органов, организма. Радиационные синдромы.	<p>1. Средства повышения радиорезистентности организма.</p> <p>2. Фармакологическая характеристика средств защиты от поражающих доз облучения.</p> <p>3. Синтетические иммуномодуляторы, применяемые для повышения радиорезистентности.</p> <p>4. Дезинтоксикационные средства и методы, используемые в условиях лечения лучевых поражений.</p> <p>5. Средства защиты от субклинических доз облучения: корректоры тканевого метаболизма и адаптогены.</p>
2	Лучевая болезнь	<p>1. Радиобиологические основы лучевой терапии.</p> <p>2. Современные методы лучевой терапии опухолей.</p> <p>3. Характеристика радионуклидов как источников излучения в радиотерапии.</p>

		<p>4. Проблема управления лучевыми реакциями нормальных и опухолевых тканей.</p> <p>5. Фракционирование дозы облучения, кинетика клеточных популяций при фракционированном облучении.</p>
3	Отдаленные последствия облучения.	<p>1. Действие ионизирующей радиации на плод.</p> <p>2. Механизмы и отдаленные последствия, вызывающие поражение ионизирующей радиации ЦНС плода.</p> <p>3. Исследования и анализ результатов внутриутробного облучения человека.</p> <p>4. Механизмы развития непосредственных и отдаленных эффектов внутриутробного облучения.</p>
4	Радиационно-индуцированный канцерогенез.	<p>1. Оценка риска появления отрицательных последствий облучения.</p> <p>2. Дозовые пределы облучения.</p> <p>3. Расчет приемлемости и обоснованности риска отрицательных последствий от применения ионизирующих излучений и ядерной энергии в практической деятельности человека.</p> <p>4. Категории облучаемых лиц и групп критических органов. Основные дозовые пределы.</p> <p>5. Оценка риска облучения населения в малых дозах и концепция о беспороговом характере канцерогенных и генетических эффектов облучения.</p>

Тематики курсовых работ могут пополняться и видоизменяться в соответствии с развитием области радиационного контроля и дозиметрии. В структуру курсовой работы входит титульный лист, введение, содержание, заключение и список используемой литературы.

Содержание курсовой работы состоит из теоретического и практического разделов. В теоретическом разделе рассматриваются основные вопросы тематического направления курсовой работы; в практическом разделе приводятся расчеты тематического практического задания курсовой работы.

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

Не предусмотрены

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Едаменко О.Д. Биологическое действие ионизирующих излучений: учеб.пособие / О.Д. Едаменко, Н.И. Черкашина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 112 с.

2. Едаменко О.Д., Черкашина Н.И. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Радиобиология» для студентов специальности 18.05.02 – Химическая технология материалов современной энергетики, специализация: Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 14 с. (Электронный ресурс: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018122913080486600000658662>)

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Павленко В.И. Радиационная экология : учеб.пособие / В.И. Павленко, Н.И. Черкашина, П.В. Матюхин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014. – 116 с.

6.3. Интернет- ресурсы

1. <http://webofscience.com>.
2. <http://www.rospotrebnadzor.ru/>
3. <https://e.lanbook.com/>

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 – 327 аудитория 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.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Курс «Радиобиология» представляет собой неотъемлемую составную часть обучения студентов специальности: 18.05.02 - «Химическая технология материалов современной энергетики» специализации 18.05.02-06 «Ядерная и радиационная безопасность на объектах использования ядерной энергии» цикла профессиональных дисциплин.

Задачами дисциплины являются открытие общих закономерностей биологического ответа на воздействия ионизирующих излучений. Знание предмета позволит выработать современные гигиенические регламентации радиационного фактора; изучение предмета направлено на овладение искусством управления лучевыми реакциями организма.

После изучения дисциплины студент должен знать основные понятия молекулярно-клеточной радиобиологии и радиологии организма; механизмы развития радиационно-индуцированного канцерогенеза и наследственных эффектов; особенности поведения радионуклидов в окружающей среде. После изучения дисциплины студент должен уметь рассчитывать лучевые нагрузки на организм и органы при внешнем облучении и при внутреннем облучении радионуклидами; применять на практике полученные знания; планировать и проводить радиобиологические исследования. После изучения дисциплины студент должен владеть теоретическими основами и практическими методами проведения радиобиологических и радиохимических исследований; основными методами защиты производственного персонала от возможных последствий радиационных аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Первый раздел посвящен введению в курс радиобиологии. Даются основные задачи общей радиобиологии и основные принципы радиобиологического парадокса. Литература: [1], С. 4-6

Второй раздел посвящен воздействию ионизирующего излучения на клетку. Даются основные понятия о молекулярных повреждениях, возникающие в клетке при действии ионизирующего излучения, а также даются понятия о радиационной задержке клеточного деления (блок митозов) и гибели клеток после облучения. Дополнительная литература: [1], С. 98-99.

Третий раздел посвящен изучению пострадиационного восстановления клетки. Даются основные понятия о репарации радиационных повреждений ДНК и восстановлении от потенциально летальных повреждений. Литература: [1], С. 19-27.

Четвертый раздел посвящен изучению радиочувствительности тканей, органов, организма. Даются основные понятия о радиационных синдромах, относительно понятия «тканевой радиочувствительности», факторах определяющих радиочувствительность. Более подробно рассматриваются радиационные синдромы: костно-мозговой, кишечный, церебральный и детерминированные эффекты облучения. Литература: [1], С. 28-46. Дополнительная литература [1], С. 100-101.

Пятый раздел посвящен изучению лучевой болезни. Даны основные понятия о факторах, влияющих на течение ОЛБ (вид облучения, временной фактор, пространственный фактор. Рассматриваются классификация хронической лучевой болезни (ХЛБ). Литература: [1], С. 59-67.

Шестой раздел посвящен изучению отдаленных последствий облучения. Даются основные понятия о сокращении продолжительности жизни, развитие склеротических и дегенеративных изменений, возникновение злокачественных новообразований. Изучаются механизмы отдаленных последствий облучения. Литература: [1], С. 68-77.

Седьмой раздел посвящен изучению радиационно-индуцированного канцерогенеза. Изучаются закономерности радиационного канцерогенеза. Литература: [1], С. 97-106.

Занятия по дисциплине проводятся в виде лекций и практических занятий.

Важное значение для изучения курса имеет самостоятельная работа студентов.

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий и итоговый контроль. Текущий контроль знаний проводится в форме систематических опросов. 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.

Главная задача высшей школы – научить молодого человека мыслить, непрерывно повышать свой образовательный уровень, что позволит ему в дальнейшем самостоятельно осваивать новейшие достижения науки и техники. Однако многие студенты не умеют учиться как самостоятельно, так и систематически. Возникает проблема закрепления полученных знаний, навыков. Не подкрепленные умениями и навыками знания частично утрачиваются. Результатом любого общения является использование приобретенных знаний и умений на практике. Известно, что достоянием личности становятся лишь те знания, которые приобретены с помощью творческой работы через преодоление трудностей.

Одним из путей решения этой задачи является организация и контроль самостоятельной работы студентов.

Без самостоятельной работы студента и контроля со стороны преподавателя целенаправленный, плодотворный процесс невозможен.

Педагогический контроль является составной частью учебного процесса, устанавливает прямую и обратную связи между преподавателем и студентом.

Контроль выполнения задания непосредственно связан с процессом усвоения знаний и выполняет в нем функцию обратной связи. Чем эффективнее используется текущий контроль, тем выше качество знаний студентов.

Умение самообразовательной деятельности включает в себя:

- планирование самостоятельной работы;
- использование современной литературы и компьютерных программ;
- осуществление самоконтроля работы, умение объективно оценивать результаты.

Задача преподавателя – помочь студенту в развитии его творческой самостоятельности, которое будет проходить наиболее эффективно, если максимально использовать и стимулировать индивидуальную творческую деятельность студента.

Исходный этап изучения курса «Радиобиология» предполагает ознакомление с рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным занятиям, а также методических указаниях для студентов заочного и дистанционного форм обучения.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные термины и понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ, рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических экономических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Изучение каждой темы следует завершать выполнением практических заданий, ответами на тесты, решением задач, содержащихся в соответствующих разделах учебников и методических пособий по курсу «Радиобиология». Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Выявленные в ходе собеседования ошибки укажут студенту на необходимость повторной проработки теоретического материала по изучаемой теме, что позволит качественно подготовиться к практическому занятию, а в дальнейшем – к экзамену.

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

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

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

Заведующий кафедрой ТиПХ
д.т.н, профессор



Павленко В.И.

Директор института



Павленко В.И.