

Утверждена на заседании  
Ученого совета колледжа  
22 марта 2019 г.  
Протокол №6

Рабочая программа дисциплины

**Нормы радиационной и электромагнитной безопасности**

Специальность

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Квалификация

Форма обучения

очная

## **Пояснительная записка**

### **Цели освоения дисциплины**

Знакомство с культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, способность проводить измерение уровней опасностей в среде обитания. Ознакомиться с основными источниками электромагнитного и радиационного излучения, их влияние на организм человека, о сущности явлений электромагнитного и радиационного излучения, способы и методы защиты от них, о новейших достижениях в защите от электромагнитного излучения и радиации.

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

ОП.12. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл.

### **В результате освоения дисциплины студент должен:**

#### **Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

##### **Знать:**

Основные источники электромагнитного и радиационного излучения, их влияние на организм человека.

Сущность явлений электромагнитного и радиационного излучения, способы и методы защиты от них.

Новейшие достижения в защите от электромагнитного излучения и радиации.

Способы измерения уровней опасности в среде обитания.

Способы обработки замеренных данных.

Методы прогнозирования развития экологической ситуации в зависимости.

Механизмы воздействия электромагнитного излучения и радиации на человека.

Специфику энергетического и комбинированного воздействия на организм человека.

Механизм комбинированного воздействия вредных факторов.

##### **Уметь:**

Определять опасность радиационного и электромагнитного загрязнения среды.

Выявлять факторы, определяющие риск радиационного и электромагнитного загрязнения среды. Определять наиболее эффективные меры защиты. Измерять уровень опасности в среде обитания. Производить обработку полученных результатов.

Прогнозировать изменение экологической ситуации. Анализировать механизмы воздействия электромагнитного излучения и радиации на человека. Определять специфику энергетического воздействия на человека различной интенсивности.

Выявлять механизм комбинированного воздействия вредных факторов.

##### **Владеть:**

#### **Планируемые результаты освоения образовательной программы:**

- ПК 2.1. - Организовывать ресурсное обеспечение работ по монтажу, регулировке, настройке, техническому обслуживанию и ремонту БМАС

Соотнесение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы содержится в фонде оценочных средств по дисциплине.

## **Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 0 зачетные единицы, 0 часа.

№	Название разделов дисциплины	Лекция	Практическое занятие	Самостоятельная работа
	Семестр 8	18	18	10
1	Радиационная и электромагнитная безопасность	18	18	10

### **Тематическое планирование курса**

Радиационная и электромагнитная безопасность

Семестр 8

#### **Электромагнитные поля и человек. Электромагнитное загрязнение**

*Лекция.* 2 ч. Электромагнитное загрязнение как частный случай энергетического загрязнения. Источники и масштабы электромагнитного загрязнения. Биологическое действие электромагнитных полей

#### **Системы защиты от электромагнитных полей**

*Лекция.* 2 ч. Экологическая опасность технических средств радиосвязи, радиовещания и телевидения. Защита окружающей среды от электромагнитных полей

*Практическое занятие.* 2 ч. Решение задач по теме "Системы защиты от электромагнитных полей".

#### **Нормирование электромагнитных полей**

*Лекция.* 2 ч. Нормирование электромагнитных полей в окружающей среде. Принципы нормирования электромагнитных полей в окружающей среде. Гигиеническое нормирование электромагнитных полей

*Практическое занятие.* 2 ч. Решение задач по теме "Нормирование электромагнитных полей".

#### **Методы инструментального контроля электромагнитных полей**

*Лекция.* 2 ч. Методы анализа ближних электромагнитных полей. Электромагнитная обстановка вблизи технических средств НЧ, СЧ и ВЧ диапазонов. Методы анализа ближних электромагнитных полей. Особенности распространения радиоволн СВЧ и КВЧ диапазонов.

#### **Расчетное прогнозирование электромагнитных полей**

*Лекция.* 2 ч. Особенности распространения радиоволн НЧ и СЧ диапазонов. Характеристика и основные параметры излучающих технических средств. Особенности распространения радиоволн ВЧ диапазона. Общая характеристика излучающих технических средств ВЧ диапазона. Санитарные зоны некоторых типовых антенн. Особенности распространения радиоволн УВЧ и ОВЧ диапазонов. Характеристика и основные параметры излучающих технических средств. Характеристика и основные параметры излучающих средств. Расчет санитарно-защитных зон.

*Практическое занятие.* 2 ч. Решение задач по теме "Расчетное прогнозирование электромагнитных полей".

#### **Элементы электробезопасности**

*Лекция.* 2 ч. Воздействие электрического тока на организм человека. Критерии опасности воздействия электрического тока. Напряжение прикосновения, шаговое напряжение. Анализ опасности электрических сетей. Нормативные акты в области электробезопасности. Способы защиты при работе с электроустановками: защитное заземление, защитное зануление.

*Практическое занятие.* 2 ч. Решение задач по теме "Элементы электробезопасности".

### **Ионизирующие излучения. Источники ионизирующих излучений и способы ослабления их влияния**

*Лекция.* 2 ч. Понятие об ионизирующих излучениях (ИИ). Физические аспекты воздействия ИИ на среду обитания и живые организмы. Роли ИИ в формировании гео- и биоструктуры Земли. Основные гипотезы о характере влияния ИИ на живые организмы (пороговая и линейная). Понятие о гормезисе. Естественные источники ИИ. Космическое излучение, природные радионуклиды в почве и других объектах окружающей среды. Радиоактивные семейства. Основные факторы, определяющие вредное воздействие природных источников ИИ на человека. Способы ослабления влияния естественных радиационных факторов. Антропогенные и техногенно изменяемые источники радиации. Атомная энергетика, изготовление и испытание ядерного оружия, ядерно-физические методы в науке и промышленности, медицинская диагностика - как источники ИИ. Вклад различных источников в суммарную дозу облучения населения.

*Самостоятельная работа.* 6 ч. Выполнение реферата и/или презентации по заданным темам.

*Практическое занятие.* 2 ч. Защита рефератов и/или презентаций.

### **Взаимодействие ИИ с веществом. Основные дозовые единицы. Основные принципы защиты от ИИ.**

*Лекция.* 2 ч. Закон ослабления излучения в веществе. Величина свободного пробега, слой половинного ослабления. Взаимодействие заряженных частиц с веществом, ионизационные и радиационные потери. Взаимодействие фотонов с веществом. Фотоэффект, комптоновское рассеяние. Взаимодействие нейтронов с веществом, поглощение нейтронов. Понятие о нейтронной активации. Флюенс ионизирующих частиц, флюенс энергии. Ионизационные эффекты в средах. Экспозиционная доза, мощность дозы. Понятие о гамма- и кермапостоянных, связь экспозиционной дозы с активностью радионуклида. Воздействие излучения на среду, поглощенная доза. Эквивалентная доза, ее связь с линейной плотностью ионизации. Эффективная доза, способы расчета дозовых нагрузок в случаях неравномерного облучения организма. Связь всех дозовых характеристик в единой картине воздействия поля излучения на среду и живой организм.

*Практическое занятие.* 2 ч. Решение задач на тему «Экспозиционная, эквивалентная и эффективная дозы».

*Практическое занятие.* 2 ч. Решение задач на тему «Расчет защиты от ИИ»

### **Правовые аспекты обеспечения радиационной безопасности**

*Лекция.* 2 ч. Концептуальные основы нормирования уровней облучения человека. Концепция приемлемого риска. Принципы нормирования, обоснования и оптимизации. Нормы радиационной безопасности. Гигиеническая регламентация облучения человека. Регламентируемые значения основных дозовых пределов. Требования к защите от профессионального облучения, ограничение облучения населения от природных и медицинских источников ИИ. Законодательная и

нормативная база в области обеспечения радиационной безопасности. Федеральные Законы «О радиационной безопасности населения» и «Об использовании атомной энергии». Права, обязанности и ответственность государственных органов, юридических и физических лиц в сфере обеспечения радиационной безопасности. Основные нормативные документы федерального уровня - «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» и «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)». Роль и место органов государственного санитарноэпидемиологического надзора и государственного атомного надзора в обеспечении радиационной безопасности населения.

*Практическое занятие.* 4 ч. Работа с нормативно-правовой литературой.

*Самостоятельная работа.* 4 ч. Работа с нормативно-правовой литературой

## БРС

Семестр	Контрольные точки	Баллы
8	<b>Текущий контроль</b> в разделе «Радиационная и электромагнитная безопасность»	
	Посещение	6
	Активная работа на семинаре	14
	Конспект	10
	Коллоквиум	10
	Решение комплектов задач	20
8	<b>Зачет</b>	
	Вопрос-1	20
	Вопрос-2	20

Итого за семестр 8: 100

## Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

### Образовательные технологии (в том числе на занятиях, проводимых в интерактивных формах).

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления.

### Учебно-методические материалы, в том числе методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных

теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Методические рекомендации при подготовке к практическим занятиям Целью проведения практических занятий является закрепление полученного на лекциях теоретико-методического материала, развитие логического мышления и аналитических способностей у будущих специалистов среднего звена. Методика проведения практических занятий предусматривает решение общих (типовых) задач и нескольких задач для самостоятельного решения. Темы практических занятий сообщаются студентам заранее и определены рабочей программой дисциплины. Методические рекомендации для выполнения практических работ, в которых кратко изложен основной теоретический материал по теме практической работы, а также приведен порядок выполнения работы с требованиями к отчету, выдаются на первом занятии в электронном виде. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях по теме практического занятия. Изучить выданный преподавателем материал по темам практических работ. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Ознакомиться с исходными данными для выполнения индивидуального задания. На практических занятиях задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине или доступ к электронным библиотечным ресурсам, которые необходимы для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс, придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф, какие новые понятия введены, каков их смысл, что даст это на практике? Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

### **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

По данной дисциплине разработан фонд оценочных средств, содержащий перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций в процессе формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

## Список литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

### Основная

1. [Основы электромагнитной безопасности](#): учебное пособие [ для курсантов, студентов и слушателей вузов, обучающихся по направлению подготовки «Техносферная безопасность»]/М. Н. Акимов, С. М. Аполлонский. —Москва: Лань, 2016. —400 с.
2. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=72574](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72574)

### Дополнительная

1. [Безопасность жизнедеятельности](#): учебник и практикум для СПО/под общ. ред. В. П. Соломина. —Москва: ЮРАЙТ, 2018. —399 с

## Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>

Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>

Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>

Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>

Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>

Электронная библиотечная система «IPRbooks»: специализируется на учебных материалах для ВУЗов по научно-гуманитарной тематике, а также содержит материалы по точным и естественным наукам. <http://www.iprbookshop.ru> Электронная библиотечная система издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия. [http : //www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

## Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Портал электронного обучения БГУ [e.bsu.ru](http://e.bsu.ru)

Личный кабинет преподавателя или студента БГУ <https://my.bsu.ru/>

Федеральное интернет-тестирование: проекты «Интернет-тренажеры в сфере профессионального образования» и «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования»

Электронные библиотечные системы: Руконт, издательство «Лань», Консультант студента Тестовый доступ: American Institute of Physics, Znaniun.com, Casc, Редакция журналов BMJ Group, БиблиоРоссика, электронная коллекция книг и журналов

Informa Healthcare, Polpred, Science Translational Medicine, коллекция журналов BMG Group

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

Используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронным библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотечным системам и к электронной информационнообразовательной среде университета. На занятиях применяется следующее техническое оборудование: доска, ПЭВМ, проектор.

Автор: Дармаев Мигмар Владимирович

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и теоретической физики от 22 февраля 2019 г. Протокол №6.

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Колледж от 15 марта 2019 г. Протокол №6.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ НОРМЫ РАДИАЦИОННОЙ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

***Планируемые результаты освоения образовательной программы:***

- ОП.12. Дисциплина входит в общепрофессиональный цикл

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Студент должен <b>знать</b>: основные источники электромагнитного и радиационного излучения, их влияние на организм человека. Сущность явлений электромагнитного и радиационного излучения, способы и методы защиты от них. Новейшие достижения в защите от электромагнитного излучения и радиации. Способы измерения уровней опасности в среде обитания. Способы обработки замеренных данных. Методы прогнозирования экологической ситуации в зависимости. Механизмы воздействия электромагнитного излучения и радиации на человека. Специфику энергетического и комбинированного воздействия на организм человека. Механизм комбинированного воздействия вредных факторов.</p> <p><b>Уметь</b>: определять опасность радиационного и электромагнитного загрязнения среды. Выявлять факторы,</p>	<p>Для определения качества лабораторных работ и ответов применяются следующие основные показатели оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• соответствие выполненной лабораторной работы требованиям подготовки, сформулированным целям и задачам;</li> <li>• профессиональная компетентность, умение систематизировать и обобщать факты, делать практические выводы, самостоятельно решать поставленные задачи (в том числе и нестандартные);</li> <li>• использование современных информационных технологий при выполнении лабораторной работы;</li> <li>• возможность использования полученных навыков в профессиональной практике для решения конструкторских и технологических задач.</li> </ul> <p>При оценке лабораторных работ и ответов учитываются качество оформления и сборки схем измерения, правильность проведенных исследований и расчетов, ответы на вопросы, заданные по теме лабораторной работы.</p> <p>Оценки <b>«отлично»</b> заслуживает лабораторная работа и ответ, в которых полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы. Студент при ответе дает аргументированные ответы на все вопросы преподавателя, проявляет творческие способности в понимании и изложении ответов на вопросы, показывает умение оформлять лабораторную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Оценка <b>«хорошо»</b> выставляется за</p>	<p><b>Текущий контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка в ходе проведения и защиты лабораторных работ</li> <li>- коллоквиум</li> <li>- оценка выполненных самостоятельных работ</li> </ul> <p><b>Промежуточный контроль:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка результатов устных опросов</li> </ul> <p><b>Итоговый контроль:</b> зачет</p>

<p>определяющие радиационного и электромагнитного загрязнения среды. Определять наиболее эффективные меры защиты. Измерять уровень опасности в среде обитания. Производить обработку полученных результатов. Прогнозировать изменение экологической ситуации. Анализировать механизмы воздействия электромагнитного излучения и радиации на человека. Определять специфику энергетического воздействия на человека различной интенсивности. Выявлять механизм комбинированного воздействия вредных факторов.</p>	<p>риск и лабораторную работу и убедительный ответ. При этом студент показывает знания вопросов темы, оперирует данными, во время ответа использует наглядные пособия, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, показывает умение оформлять лабораторную работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется за лабораторную работу и ответ, в которых имеются замечания по содержанию, теоретические выводы в основном правильные, недостаточно соблюдены требования к оформлению лабораторной работы и не на все вопросы студент дал правильные ответы.</p> <p>Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется за лабораторную работу и ответ, которые не отвечают требованиям к оформлению лабораторной работы, студент не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, т.е. обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.</p>	
--	---	--

### Выполнение, оформление отчетности и защита лабораторной работы

#### Возможные темы лабораторных работ

Название темы
Механизмы взаимодействия основных типов НИ с веществом, методы регистрации НИ: защита от сверхвысокоочастотного излучения методом экранирования
Механизмы взаимодействия основных типов ИИ с веществом, методы регистрации ИИ: регистрация гамма-излучения; определение мощности дозы естественного радиационного фона; поиск гаммаизлучающих объектов, картографирование помещения.
Механизмы взаимодействия основных типов ИИ с веществом, методы регистрации ИИ: защита от гамма-излучения методом экранирования.
Механизмы взаимодействия основных типов ИИ с веществом, методы регистрации ИИ: регистрация бета-излучения; прямое определение загрязненности продуктов питания и объектов окружающей среды

*Отчет к лабораторной работе должен содержать основные структурные элементы:* название, тему, цель, задачи, расчетные формулы. Результаты аналитического исследования и компьютерного в виде таблицы MS Excel с исходными условиями

исследования, таблицы MS Excel (при необходимости) с результатами вычислений, графики, вывод о полученных результаты.

*Критерии выполнения, оформления и защиты лабораторной работы*

1. Соблюдение указаний к выполнению работы - 3 балла
    - 1.1. Самостоятельно выполнил работу с соблюдением указаний к выполнению работы- 3 б.
    - 1.2. Работы по началу опыта провёл при помощи преподавателя- 2 б.
  2. Получение результатов с учетом погрешности — 2 балл
    - 2.1. Самостоятельно получены все результаты опыта. Результаты получены с наибольшей точностью. Измеренная погрешность указана в работе — 2 б.
    - 2.2. В ходе измерений были допущены ошибки, опыт проводил не обеспечивающей достаточной точности измерений. Погрешность в работе указана неверно - 1б.
  3. Соблюдение техники безопасности — 1 балл
    - 3.1. При выполнении работы соблюдал требования безопасности труда - 1б
    - 3.2. Соблюдение требований безопасности после замечания учителя -0,5б.
  4. Оформление работы, формулирование выводов — 2 балла
    - 4.1. Правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, чертежи; научно и грамотно, логично сформулировал вывод по работе (более 3 предложений) — 2б.
    - 4.2. В записях единиц допущена ошибка, допущено не более двух исправлений; выводы сделаны неполные — 1 б.
  5. Защита лабораторной работы – 2 балла
- Итого 10 баллов.

**Перечень вопросов к коллоквиуму**

1. Электромагнитное загрязнение как частный случай энергетического загрязнения.
2. Источники и масштабы электромагнитного загрязнения.
3. Биологическое действие электромагнитных полей
4. Экологическая опасность технических средств радиосвязи, радиовещания и телевидения.
5. Защита окружающей среды от электромагнитных полей
6. Нормирование электромагнитных полей в окружающей среде.
7. Принципы нормирования электромагнитных полей в окружающей среде.
8. Гигиеническое нормирование электромагнитных полей
9. Методы анализа ближних электромагнитных полей.
10. Электромагнитная обстановка вблизи технических средств НЧ, СЧ и ВЧ диапазонов.

11. Методы анализа ближних электромагнитных полей.

12. Особенности распространения радиоволн СВЧ и КВЧ диапазонов.

**Критерии оценки:**

*Отлично:* исчерпывающие ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции и/или учебных пособий. Ответ студента позволяет дать положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным высоким уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

*Хорошо:* достаточно полные ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным хорошим уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

*Удовлетворительно:* достаточно полные ответы на не менее 3 вопроса. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую удовлетворительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным достаточным уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

*Неудовлетворительно:* неполные ответы на вопросы, указывающие на слабое знание и понимание темы либо отсутствие ответов. Слабая ориентация в области практического применения знаний по рассматриваемому вопросу.

**Самостоятельная работа студентов**

1. Закон радиоактивного распада.
2. Активность радиоактивных элементов.
3. Типы радиоактивных распадов.
4. Элементы дозиметрии.
5. Нормы радиационной безопасности НРБ-99.
6. Окружающий радиационный фон.
7. Применение радиоактивных изотопов.
8. Чрезвычайные ситуации (аварии на АЭС).
9. Воздействие радиации н

**Критерии оценки самостоятельной работы студентов:**

*5 баллов:* студент свободно применяет знания на практике; не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала; не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;

*4 балла:* студент знает весь изученный материал; Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; в ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

*3 балла:* студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя; предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

*2 балла:* у студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но большая часть не усвоена.

### **Перечень вопросов к экзамену/зачету**

1. Электромагнитное загрязнение как частный случай энергетического загрязнения.
2. Источники и масштабы электромагнитного загрязнения.
3. Биологическое действие электромагнитных полей
4. Экологическая опасность технических средств радиосвязи, радиовещания и телевидения.
5. Защита окружающей среды от электромагнитных полей
6. Нормирование электромагнитных полей в окружающей среде.
7. Принципы нормирования электромагнитных полей в окружающей среде.
8. Гигиеническое нормирование электромагнитных полей
9. Методы анализа ближних электромагнитных полей.
10. Электромагнитная обстановка вблизи технических средств НЧ, СЧ и ВЧ диапазонов.
11. Методы анализа ближних электромагнитных полей.
12. Особенности распространения радиоволн СВЧ и КВЧ диапазонов.
13. Особенности распространения радиоволн НЧ и СЧ диапазонов.
14. Характеристика и основные параметры излучающих технических средств. Особенности распространения радиоволн ВЧ диапазона.
15. Общая характеристика излучающих технических средств ВЧ диапазона. Санитарные зоны некоторых типовых антенн.
16. Особенности распространения радиоволн УВЧ и ОВЧ диапазонов. Характеристика и основные параметры излучающих технических средств.
17. Характеристика и основные параметры излучающих средств. Расчет санитарно-защитных зон.

18. Воздействие электрического тока на организм человека.
19. Критерии опасности воздействия электрического тока. Напряжение прикосновения, шаговое напряжение.
20. Анализ опасности электрических сетей. Нормативные акты в области электробезопасности.
21. Способы защиты при работе с электроустановками: защитное заземление, защитное зануление.
22. Понятие об ионизирующих излучениях (ИИ).
23. Физические аспекты воздействия ИИ на среду обитания и живые организмы. Роли ИИ в формировании гео- и биоструктуры Земли.
24. Основные гипотезы о характере влияния ИИ на живые организмы (пороговая и линейная). Понятие о гормезисе.
25. Естественные источники ИИ. Космическое излучение, природные радионуклиды в почве и других объектах окружающей среды.
26. Радиоактивные семейства. Основные факторы, определяющие вредное воздействие природных источников ИИ на человека.
27. Способы ослабления влияния естественных радиационных факторов. Антропогенные и техногенно изменяемые источники радиации.
28. Атомная энергетика, изготовление и испытание ядерного оружия, ядерно-физические методы в науке и промышленности, медицинская диагностика - как источники ИИ. Вклад различных источников в суммарную дозу облучения населения.
29. Закон ослабления излучения в веществе.
30. Величина свободного пробега, слой половинного ослабления. Взаимодействие заряженных частиц с веществом, ионизационные и радиационные потери.
31. Взаимодействие фотонов с веществом. Фотоэффект, комптоновское рассеяние. Взаимодействие нейтронов с веществом, поглощение нейтронов.
32. Понятие о нейтронной активации. Флюенс ионизирующих частиц, флюенс энергии.

**Критерии оценки на экзамене/зачете:**

*Отлично:* исчерпывающие ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции и/или учебных пособий. Ответ студента позволяет дать положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным высоким уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

*Хорошо:* достаточно полные ответы на все вопросы, основанные на знании материала лекции. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую

положительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным хорошим уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

*Удовлетворительно:* достаточно полные ответы на не менее 3 вопроса. В ответе студента допустимы неточности, которые не влияют на общую удовлетворительную оценку уровня владения теоретическим материалом, подтвержденным достаточным уровнем владения практическими навыками по рассматриваемому вопросу.

*Неудовлетворительно:* неполные ответы на вопросы, указывающие на слабое знание и понимание темы либо отсутствие ответов. Слабая ориентация в области практического применения знаний по рассматриваемому вопросу.

ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет  
имени Доржи Банзарова»

Колледж

Кафедра общей и теоретической физики

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ  
ДИСЦИПЛИНЫ

12.02.10 МОНТАЖ, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ  
БИОТЕХНИЧЕСКИХ И МЕДИЦИНСКИХ АППАРАТОВ И СИСТЕМ

Улан-Удэ

2019



Настоящие методические указания для обучающихся по освоению дисциплины разработаны в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ;
- Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 № 1585 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем» ;
- Приказ Минобрнауки России от 14.06.2012 № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;
- Устав ФГБОУ ВО «Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова».

Методические указания студентам очной формы обучения представлены в виде:

- методических рекомендаций при работе над конспектом лекций во время проведения лекции;
- методических рекомендаций по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям;
- групповая консультация;
- методических рекомендаций по изучению рекомендованной литературы;
- методические рекомендации по подготовке рефератов.

### **Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции**

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования

рабочей программы, представленной в личном кабинете. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

### **Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям**

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются семинарские и практические занятия.

Семинарские занятия проводятся главным образом для научно-теоретического обобщения литературных источников и помогают студентам глубже усвоить учебный материал, приобрести навыки творческой работы над документами и первоисточниками.

Планы семинарских занятий, их тематика, рекомендуемая литература, цель и задачи ее изучения сообщаются преподавателем на вводных занятиях или в методических указаниях по данной дисциплине.

Прежде чем приступить к изучению темы, необходимо прокомментировать основные вопросы плана семинара. Такой подход преподавателя помогает студентам быстро находить нужный материал к каждому из вопросов, не задерживаясь на второстепенном.

Начиная подготовку к семинарскому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

**Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа:**

1й – организационный этап;

2й - закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

В процессе подготовки к занятиям рекомендуется взаимное обсуждение материала, во время которого закрепляются знания, а также приобретает практика в изложении и разъяснении полученных знаний, развивается речь.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале занятия студенты под руководством преподавателя более глубоко осмысливают теоретические положения по теме занятия, раскрывают и объясняют основные положения публичного выступления. В процессе творческого обсуждения и

дискуссии вырабатываются умения и навыки использовать приобретенные знания для различного рода ораторской деятельности.

Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора.

Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе.

Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования у студентов.

Преподаватель может рекомендовать студентам следующие основные формы записи: план (простой и развернутый), выписки, тезисы.

Результаты конспектирования могут быть представлены в различных формах.

**План** – это схема прочитанного материала, краткий (или подробный) перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Подробно составленный план вполне заменяет конспект.

**Конспект** – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- План-конспект – это развернутый детализированный план, в котором достаточно подробные записи приводятся по тем пунктам плана, которые нуждаются в пояснении.

- Текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника.

- Свободный конспект – это четко и кратко сформулированные (изложенные) основные положения в результате глубокого осмысливания материала. В нем могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом.

- Тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает более или менее исчерпывающий ответ по какой-то схеме (вопросу).

Ввиду трудоемкости подготовки к семинару преподавателю следует предложить студентам алгоритм действий, рекомендовать еще раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме семинара, тщательно продумать свое устное выступление.

На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый. Преподавателю необходимо внимательно и критически слушать, подмечать особенное в суждениях студентов, улавливать недостатки и ошибки, корректировать их знания, и, если нужно, выступить в роли рефери. При этом обратить внимание на то, что еще не было сказано, или поддержать и развить интересную мысль, высказанную выступающим студентом.

В заключение преподаватель, как руководитель семинара, подводит итоги семинара. Он может (выборочно) проверить конспекты студентов и, если потребуется, внести в них исправления и дополнения.

### **Групповая консультация**

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель – максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

- когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;
- с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка конференций).

### **Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы**

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

### **Методические рекомендации по подготовке рефератов для студентов очной формы обучения**

Подготовка рефератов направлена на развитие и закрепление у студентов навыков самостоятельного глубокого, творческого и всестороннего анализа научной, методической и другой литературы по актуальным проблемам дисциплины; на выработку навыков и умений грамотно и убедительно излагать материал, четко формулировать теоретические обобщения, выводы и практические рекомендации.

Рефераты должны отвечать высоким квалификационным требованиям в отношении научности содержания и оформления.

Темы рефератов, как правило, посвящены рассмотрению одной проблемы. Объем реферата может быть от 12 до 15 страниц машинописного текста, отпечатанного через 1,5 интервала, а на компьютере через 1 интервал (список литературы и приложения в объем не входят).

Текстовая часть работы состоит из введения, основной части и заключения.

**Во введении** студент кратко обосновывает актуальность избранной темы реферата, раскрывает конкретные цели и задачи, которые он собирается решить в ходе своего небольшого исследования.

**В основной части** подробно раскрывается содержание вопроса (вопросов) темы.

**В заключении** кратко должны быть сформулированы полученные результаты исследования и даны выводы. Кроме того, заключение может включать предложения автора, в том числе и по дальнейшему изучению заинтересовавшей его проблемы.

**В список литературы (источников и литературы)** студент включает только те документы, которые он использовал при написании реферата.

**В приложении** (приложения) к реферату могут выноситься таблицы, графики, схемы и другие вспомогательные материалы, на которые имеются ссылки в тексте реферата.

Реферат должен быть выполнен за один месяц до начала экзаменационной сессии. Студенты, не представившие в установленный срок реферат, либо получившие оценку «неудовлетворительно», к сдаче экзамена не допускаются.