

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 21.09.2023 16:08:03

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Радиационный контроль и безопасность технологических процессов в горном деле

Закреплена за подразделением Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Направление подготовки 21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО
ПРОИЗВОДСТВА

Профиль

Квалификация **Горный инженер (специалист)**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 76

Формы контроля в семестрах:
зачет с оценкой 9

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	Неделя 18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.тн, доцент, Шведов И.М.

Рабочая программа

Радиационный контроль и безопасность технологических процессов в горном деле

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА, 21.05.05-СФП-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра физических процессов горного производства и геоконтроля

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Винников В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студентов знания и навыки в области контроля за соблюдением норм радиационной безопасности при выполнении технологических операций в горном деле (получение информации об уровнях облучения людей и о радиационной обстановке на предприятии и в окружающей среде).
-----	--

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Горная геофизика	
2.1.2	Физико-технический контроль минерального сырья, продукции и отходов предприятий горной промышленности	
2.1.3	Геомеханические процессы	
2.1.4	Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг	
2.1.5	Физико-химические методы исследования геоматериалов	
2.1.6	Измерения в физическом эксперименте	
2.1.7	Иностранный язык	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Лабораторные методы структурной диагностики геоматериалов	
2.2.2	Аппаратурное обеспечение геомеханических измерений	
2.2.3	Взрывное разрушение горных пород	
2.2.4	Геофизические исследования скважин	
2.2.5	Измерение быстропротекающих процессов	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика	
2.2.8	Прикладные аспекты геомеханики	
2.2.9	Программное обеспечение геомеханических расчетов	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-5: способность организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами	
Знать:	
ПК-5-31 Методы экологического контроля и мониторинга объектов горного производства.	
ПК-3: готовность проводить измерения, регламентируемые правилами безопасности, интерпретировать результаты измерений, контроля и мониторинга и на этой основе давать рекомендации технологическим службам и отделам безопасности предприятий, а также проводить экспертизу состояния соответствующих объектов с учетом требований	
Знать:	
ПК-3-32 Основные фундаментальные понятия в области радиационного контроля технологических процессов в горном деле	
ПК-3-31 Требования нормативных документов, основные радиационно опасные факторы на горном производстве, задачи службы радиационного контроля и принципы обеспечения радиационной безопасности	
ПК-5: способность организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами	
Уметь:	
ПК-5-У1 Планировать работу по проведению измерений. Выбирать рациональный комплекс защитных мероприятий, обеспечивающих соблюдение норм радиационной безопасности.	
ПК-3: готовность проводить измерения, регламентируемые правилами безопасности, интерпретировать результаты измерений, контроля и мониторинга и на этой основе давать рекомендации технологическим службам и отделам безопасности предприятий, а также проводить экспертизу состояния соответствующих объектов с учетом требований	
Уметь:	

ПК-3-У1 Проводить обработку, анализ и представление результатов измерений.

Владеть:

ПК-3-В1 Методиками проведения измерений и обработки их результатов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Основные источники радиационной опасности на горном предприятии							
1.1	Понятие радиоактивности. Виды радиоактивного распада. Ядерные реакции. Минеральное сырье и материалы с повышенным содержанием природных радионуклидов. Проблема техногенных месторождений как источника радионуклидов. Радиоактивность природных вод, атмосферных осадков, подземных вод и водоносных горизонтов. /Лек/	9	5	ПК-3-32	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 3 Э1		КМ1	
1.2	Дозиметрический контроль внешнего профессионального облучения. /Пр/	9	5	ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 5 Э2	Необходимые НД находятся в библиотеке кафедры.		Р1
1.3	Работа с научной учебной литературой, подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	9	10	ПК-3-31 ПК-3-32	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 5 Э1 Э2			
	Раздел 2. Требования нормативных документов по обеспечению требований радиационной безопасности при добыче и переработке минерального сырья							
2.1	Биологические последствия ионизирующего излучения. Нормы радиационной безопасности. Обеспечение требований радиационной безопасности при добыче и переработке минерального сырья на предприятиях горнорудной и нерудной промышленности, отнесенных к радиационно-опасным производствам. /Лек/	9	6	ПК-3-31 ПК-3-32	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л3.1 Э1 Э2		КМ1	
2.2	Расчет предельного значения объемной активности радона в рудничном воздухе. /Пр/	9	6	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Э5			Р2

2.3	Работа с научной учебной литературой, подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	9	14	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л1.1 Л2.1 Л3.5 Э1 Э2			
	Раздел 3. Контроль технологических процессов в горном деле. Методы радиационного контроля объектов и территорий							
3.1	Радиационный контроль рабочих мест. Контроль уровня активности радионуклидов, удаляемых во внешнюю среду со сточными водами. Контроль радиационной обстановки в зоне влияния сбросов и выбросов предприятия и где облучение проживающего населения может достигать установленного дозового предела. Радиационный контроль при выводе предприятий из эксплуатации. /Лек/	9	6	ПК-3-31 ПК-3-32	Л1.1 Л1.2Л2.1Л2.1 Э1 Э2			
3.2	Методика приготовления проб грунтов для измерения активности стронция-90 на бета-спектрометрических комплексах. /Пр/	9	6	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.5 Э3 Э4	Необходимая НД находится в библиотеке кафедры.	КМ4	Р3
3.3	Работа с научной учебной литературой, подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	9	14	ПК-3-31 ПК-3-В1 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л1.1 Л2.1 Э5			
	Раздел 4. Методические вопросы проведения и обработки измерений							
4.1	Дозиметрия. Современная система дозиметрических величин. Дозиметрические приборы и аппаратура. Метрологическое обеспечение радиационного контроля. Спектрометрия радионуклидов. Радон и его свойства. Особенности измерения радона в различных средах. Метод радиоуглеродного анализа. Технологическая цепочка анализа проб на радиоактивность. /Лек/	9	6	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1Л2.1 Э1 Э2		КМ1	
4.2	Расчет допустимой мощности дозы на рабочем месте в горных выработках. /Пр/	9	6	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.5 Э3 Э4 Э5		КМ5	Р4
4.3	Работа с научной учебной литературой, подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	9	14	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э5			

	Раздел 5. Предельные значения контролируемых показателей							
5.1	Предельное значение объемной активности нуклидов в рудничном воздухе, допустимого содержания в воздухе аэрозолей долгоживущих радионуклидов (рудной пыли), допустимой мощности дозы на рабочем месте в горных выработках. Допустимые уровни многофакторного воздействия. Предельное содержание природных радионуклидов в подземных водах для возможности их использования для обеспыливания. /Лек/	9	6	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1Л2.1 Э1 Э2		КМ1	
5.2	Определение предельного содержания природных радионуклидов в подземных водах для возможности их использования для обеспыливания. /Пр/	9	6	ПК-3-У1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.3Л3.5Л2.1 Э3 Э4 Э5		КМ6	Р5
5.3	Работа с научной учебной литературой, подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	9	14	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л1.1 Э1 Э2 Э5			
	Раздел 6. Служба радиационного контроля и мероприятия по снижению дозовых нагрузок							
6.1	Организация постоянного радиационного контроля технологических процессов в горном деле. Основы непрерывного радиационного контроля технологических процессов. Число измеряемых показателей и точек контроля за соблюдением норм радиационной безопасности для открытых и подземных работ. Способы защиты от источников радиационного излучения. /Лек/	9	5	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-5-31	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л2.1 Э1 Э2		КМ1	
6.2	Нормы радиационной безопасности. Требования к ограничению природного и техногенного облучения в контролируемых условиях. /Пр/	9	5	ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.3Л3.5Л2.1 Э3 Э4		КМ7	Р6
6.3	Работа с научной учебной литературой, подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	9	10	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-5-У1	Л1.1 Л1.2 Л2.1Л3.1 Л1.1Л3.5 Э5			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Зачет	ПК-5-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Период полураспада стронция-90 составляет около 30 лет. В какое число раз его активность уменьшится через 60 лет? 2. Каков приблизительный пробег в воздухе альфа-частицы с энергией 5 МэВ. 3. Что такое тормозное излучение электронов? 4. В источнике находится природный уран с активностью 1000 Бк. Чему будет равна его активность через 1000 лет. 5. Что такое спектрометрический метод определения активности нуклида? 6. Какая из характеристик спектрометров отвечает за способность разделять близкорасположенные пики полного поглощения? 7. Почему энергетический спектр бета-частиц непрерывный? 8. В чем главное преимущество полупроводникового гамма-детектора по сравнению со сцинтилляционным? 9. Как определяется поглощенная доза излучения? 10. Какой тип дозиметра более предпочтителен в качестве поискового? 11. Для чего применяются рабочие эталоны величин в дозиметрии (например 1СО)? 12. Каковы цели поверки средств измерений? 13. Какие методы внутрилабораторного контроля качества измерений можно применять на практике? 14. Какой доверительный интервал определен нормативной документацией для радиотехнических измерений? 15. Чем отличается представление результатов при сертификационных измерениях и при межлабораторных сличительных испытаниях? 16. Почему концентрация радона в подвалах и на первых этажах выше, чем на верхних этажах зданий? 17. Чем обусловлены временные вариации радона в подземных горных выработках? 18. Что в себя включает система инструктажа по радиационной безопасности? 19. Какие основные принципы обеспечения радиационной безопасности устанавливает ФЗ "О радиационной безопасности населения"? 20. Как должно оформляться Руководство по качеству испытательной лаборатории (центра)?
КМ2	Контрольная работа 1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные НД. 2. Что такое поглощенная доза? 3. Дайте определение дозе эквивалентной в органе или ткани. 4. Что такое доза экспозиционная фотонного излучения? 5. Дайте определение амбиентной дозе поглощения.
КМ3	Контрольная работа 2	ПК-5-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите изотопы радона. 2. Назовите все члены ряда распада урана 238 до радона. 3. Назовите ядерно-физические характеристики радона. 4. Что является дочерними продуктами распада радона? 5. Приведите классификацию территорий по степени радоноопасности.
КМ4	Контрольная работа 3	ПК-5-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. В чем заключается сущность метода? 2. Назовите необходимые реактивы для приготовления проб. 3. Перечислите аппаратное обеспечение методики измерения. 4. Перечислите ход выполнения анализа. 5. Охарактеризуйте сущность методики приготовления образцов с повышенным содержанием железа, алюминия, кальция.

КМ5	Контрольная работа 4	ПК-5-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение понятия эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА). 2. Приведите расчетные формулы ЭРОА для 222 радона и 220 торона. 3. Назовите параметр количественного определения эксхалиции радона. 4. Какие факторы определяют радиационную обстановку в горных выработках? 5. Какие последствия могут проявляться от ионизирующего излучения от радона?
КМ6	Контрольная работа 5	ПК-5-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислите основные показатели радиоактивности подземных вод. 2. Назовите формы нахождения веществ в подземных водах. 3. Перечислите основные альфа-излучающие радионуклиды в подземных водах. 4. Перечислите основные бета-излучающие радионуклиды в подземных водах. 5. Охарактеризуйте миграционные способности урана и тория.
КМ7	Контрольная работа 6	ПК-5-У1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите предельные эффективные нормы облучения для персонала. 2. Назовите предельно допустимые нормы облучения от дочерних продуктов изотопов радона 222 и радона 220. 3. Перечислите требования к защите от природного облучения в производственных условиях. 4. Приведите значения эффективной удельной активности природных радионуклидов в подземных горных выработках. 5. Перечислите общие требования к радиационному контролю.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическое занятие 1	ПК-5-У1	Дозиметрический контроль внешнего профессионального облучения.
P2	Практическое занятие 2	ПК-5-У1	Расчет предельного значения объемной активности радона в рудничном воздухе.
P3	Практическое занятие 3	ПК-5-У1	Методика приготовления образцов проб для измерения активности стронция-90 на бета-спектрометрических комплексах.
P4	Практическое занятие 4	ПК-5-У1	Расчет допустимой мощности дозы на рабочем месте в горных выработках.
P5	Практическое занятие 5	ПК-5-У1	Определение предельного содержания природных радионуклидов в подземных водах для возможности их использования для обеспыливания.
P6	Практическое занятие 6	ПК-5-У1	Нормы радиационной безопасности. Требования к ограничению природного и техногенного облучения в контролируемых условиях.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен не проводится

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

ПСК-4.5: способность организовывать работу специализированных служб контроля качества минерального сырья и готовой продукции, неразрушающего контроля объектов горного производства, прогноза опасных динамических явлений, обеспечения безопасности, горной геофизики, экологического контроля и мониторинга, а также осуществлять руководство этими службами.

Пороговый уровень (оценка “удовлетворительно”) - Студент показывает знания задач службы радиационного контроля, владеет набором мероприятий по снижению уровней радиационного облучения. Ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов;

Продвинутый уровень (оценка “хорошо”) - Студент показывает знания задач службы радиационного контроля, владеет набором мероприятий по снижению уровней радиационного облучения.

Допускает незначительные ошибки при применении знаний на практике;

Высокий уровень (оценка “отлично”) - Студент показывает знания задач службы радиационного контроля, владеет набором мероприятий по снижению уровней радиационного облучения.

Уверенно действует по применению полученных знаний на практике, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

ПСК-4.3: готовность проводить измерения, регламентированные правилами безопасности, интерпретировать результаты измерений, контроля и мониторинга и на этой основе давать рекомендации технологическим службам и отделам безопасности предприятий, а также проводить экспертизу состояния соответствующих объектов с учетом требований нормативных документов.

Пороговый уровень (оценка “удовлетворительно”) - Студент владеет приборным и методическим обеспечением измерений показателей радиационной обстановки, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов.

Продвинутый уровень (оценка “хорошо”) - Студент владеет приборным и методическим обеспечением измерений показателей радиационной обстановки, допускает незначительные ошибки при определении контрольных значений измеряемых величин;

Высокий уровень (оценка “отлично”) - Студент владеет приборным и методическим обеспечением измерений показателей радиационной обстановки, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;

ПСК-4.1: готовность демонстрировать владение физико-техническими методами и средствами получения информации о характеристиках минерального сырья и готовой продукции, об объектах и процессах горного производства, необходимой для эффективного и безопасного ведения горных работ, строительства и эксплуатации подземных сооружений.

Пороговый уровень (оценка “удовлетворительно”) - Студент показывает знания по основным радиационно-формирующим факторам на горном предприятии, требованиям нормативных документов в объеме пройденной программы. Ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов.

Продвинутый уровень (оценка “хорошо”) - Студент показывает знания по основным радиационно-формирующим факторам на горном предприятии, требованиям нормативных документов в объеме пройденной программы. Допускает незначительные ошибки при оценке роли радиационно-опасных факторов на различных горных предприятиях.

Высокий уровень (оценка “отлично”) - Студент показывает глубокие, исчерпывающие знания требований нормативных документов в области радиационной безопасности, умеет выполнять сравнительную оценку радиационно-опасных факторов на различных горных предприятиях, знает дополнительно рекомендованную литературу.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Родненков В. Г.	Основы радиационной безопасности: для студентов инженерно-технических специальностей: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: ТетраСистемс, 2011
Л1.2	Маврищев В. В., Соловьева Н. Г., Высоцкий А. Э.	Радиоэкология и радиационная безопасность: пособие для студентов вузов: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: ТетраСистемс, 2010
Л1.3	Кутепов А. В., Демченко А. Б., Ковалев С. В.	Тактическая подготовка: радиационная, химическая и биологическая защита: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Григорьев Е. И., Кондратенко С. Г.	Радиационный контроль в нефтегазовом комплексе: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2010

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Гамова Л. Г.	Влияние радиационного загрязнения на природные и антропогенные экосистемы: монография	Электронная библиотека	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2008
Л3.2	Беспалов В. И.	Лекции по радиационной защите: учебное пособие	Электронная библиотека	Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2012
Л3.3	Ковалев С. А., Кузеванов В. С.	Антология безопасности: радиационная безопасность: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019
Л3.4	Гупало Т. А., Спешилов С. Л.	Контроль радиационной безопасности окружающей среды: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров "Горное дело"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2002
Л3.5	Виноградов Ю. А.	Ионизирующая радиация: обнаружение, контроль, защита: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Нормативная литература	http://docs.cntd.ru/document/901721665
Э2	Нормативная литература	http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_103742/10dfbdae319f2b7801d30f45fe4b8f43eb292540/
Э3	Измерения в физическом эксперименте. Задачи и задания для практических занятий и самостоятельной работы : учеб. пособие	http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=595695 .
Э4	Измерения в физическом эксперименте. Руководство по лабораторно-практическим занятиям.	http://elibrary.misis.ru/plugins/libermedia/LMGetDocumentById.php?id=595804 .
Э5	Контроль радиационной безопасности окружающей среды : учеб. пособие	http://elcat.lib.misis.ru/vmsua5379ghkip/app/webroot/index.php

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	MATCAD
П.3	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

Л-237	Учебная аудитория	блок системный P4 3.0 Cel/512/80/VGA/CDRW+DVD/SB,DIMM,80Gb,Video, Kb,mouse-2шт., монитор ACER 19" AL1923 W/SPEAKER - 2шт., весы KERN EG 300-3M -2шт., измеритель E-7-12 -1шт., измеритель E-7-14 -1шт., компьютер в сборе: системный блок: Core i3 2120 3.30Ghz/Intel DH67CF/4Gb/750Gb.-1шт., прибор ультразвуковой УК-151м -1шт., принтер Q5927HJ 1320(A4, 12000dpi, 21ppm, USB)-1шт., электропечь SNOL -1шт., прибор УКБ-1М -1шт., машина ИП-6010-100-1 -1шт., машина ИП-6012-1000-1 -1шт., электропечь SNOL -1шт., вакуумный сушильный шкаф, установка для определения линейного коэффициента теплового расширения, прибор для определения теплопроводности ИТП-4, установка для определения коэффициента крепости по М.М.Протодюкову, установка для определения диэлектрической проницаемости горных пород
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Подготовка к лекциям.

Подготовка к лекционному занятию включает повторение пройденного материала.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости задавать преподавателю уточняющие вопросы.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

В процессе подготовки к практическим занятиям Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время включает:

1. Самостоятельную работу по теоретическому курсу: аудиторную самостоятельную работу на лекциях, работу с лекционным материалом после лекции, выполнение дополнительных индивидуальных заданий на практических занятиях. Работа с материалом лекции, выполненная через один-два дня после ее прослушивания, позволяет выделить неясные моменты, которые необходимо либо самостоятельно разобрать, пользуясь рекомендованными литературными источниками, либо обсудить с преподавателем на ближайшей консультации. Такой самоконтроль может войти в объем самостоятельной работы студента, предусмотренный рабочей программой.
2. Аудиторную самостоятельную работу на практических занятиях по программе дисциплины. Они обеспечивают получение навыков и умений, необходимых при изучении данной дисциплины, а также необходимых в последующем обучении и трудовой деятельности. Кроме того, они обеспечивают общение участников в диалоговом режиме и дают опыт совместного участия в решении проблем.
3. Внеаудиторную самостоятельную работу.