

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский  
государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского»**

Факультет нано- и биомедицинских технологий

**СОГЛАСОВАНО**

Зав. кафедрой материаловедения,  
технологии и управления качеством,  
д.ф.-м.н., профессор С.Б. Вениг



«16» марта 2016 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета нано- и  
биомедицинских технологий,  
д.ф.-м.н., профессор С.Б. Вениг



«16» марта 2016 г.

**Фонд оценочных средств**

текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

**Влияние излучений различной природы на свойства материалов,  
используемых в тераностике**

Направление подготовки

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки

**«Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения»**

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Форма обучения  
очная

Саратов, 2016

## 1. Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
<p>ОК-6- готовность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, в том числе, с учетом экологических последствий</p>	<p><b>Знает</b> методы экспериментального исследования наноматериалов и нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств.</p>
	<p><b>Умеет</b> выразить и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств.</p>
	<p><b>Владеет</b> основными понятиями и идеями науки о материалах и методах нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств</p>
<p>ОПК-3 - способность самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности</p>	<p><b>Знает</b> методы экспериментального исследования наноматериалов и нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств.</p>
	<p><b>Умеет</b> выразить и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств.</p>
	<p><b>Владеет</b> основными понятиями и идеями науки о материалах и методах нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств.</p>

<p>СПК-2 - способность использовать на практике современные представления о влиянии микро- и наноструктуры на свойства материалов и покрытий, их взаимодействии с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением; готовность использовать указанные знания для создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для доставки лекарственных и других препаратов. Компетенция реализуется в части формирования способности использовать на практике современные представления о взаимодействии материалов с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением; готовности использовать указанные знания для создания дистанционно</p>	<p><b>Знает</b> и понимает механизмы взаимодействия материалов с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением, основные принципы контроля и оптимизации технологических процессов получения материалов с использованием излучений.</p>
	<p><b>Умеет</b> оценивать степень взаимодействия материалов, предназначенных для капсулирования, с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением, на основании полученных знаний уметь выбирать материал и технологию получения микроконтейнеров.</p>
	<p><b>Владеет</b> методами моделирования и оптимизации технологических параметров с учетом действия излучений на материалы; основными подходами к описанию и анализу свойств материалов с учетом их дальнейшего использования в тераностике.</p>

<p>управляемых микроконтейнеров для доставки лекарственных и других препаратов.</p>	
<p>СПК-10. СПК-10. Готовность проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, долговечности, экономичности и биосовместимости (при необходимости) на основе знания основных типов неорганических и органических материалов электроники и материалов биомедицинского назначения, в том числе наноматериалов.</p>	<p><b>Знает</b> основные виды излучений, виды, основные свойства и методы контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения; методы организации производства; физико-химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения;</p> <p><b>Умеет</b> принимать организационные и технические решения в процессе производства и выбирать методы контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения с учетом действия излучений в процессе эксплуатации изделия и его изготовления.</p> <p><b>Владеет</b> навыками самостоятельного выбора материала для заданных условий эксплуатации и для создания биодатчиков с учетом требований надежности, долговечности, экономичности и биосовместимости.</p>

## 2. Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания. Баллы рейтинга, нормированные на максимальный балл, выставаемый на зачете. %			
	2 (0 – 40)	3 (41 – 60)	4 (61 -80)	5 (81 – 100)
3 семестр	<p><u>Не</u> знает методы экспериментального исследования наноматериалов и нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств и <u>не понимает</u> взаимодействия материалов с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением, физические процессы в материалах с учетом влияния микро- и наномасштаба, процессы получения наноматериалов, особенности создания микро- и наноструктур, основные принципы контроля и оптимизации</p>	<p><u>Слабо</u> знает методы экспериментального исследования наноматериалов и нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств и <u>понимает</u> взаимодействия материалов с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением, физические процессы в материалах с учетом влияния микро- и наномасштаба, процессы</p>	<p><u>Знает</u> методы экспериментального исследования наноматериалов и нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств и <u>понимает</u> взаимодействия материалов с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением, физические процессы в материалах с учетом влияния микро- и наномасштаба, процессы</p>	<p><u>Углубленно</u> знает методы экспериментального исследования наноматериалов и нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств и <u>понимает</u> взаимодействия материалов с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением, физические процессы в материалах с учетом влияния микро- и наномасштаба, процессы</p>

	<p>технологических процессов получения наноматериалов, а также знает технологии и особенности создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для адресной доставки препаратов, а также особенности взаимодействия лекарственных и других препаратов с микроконтейнерами, а также <u>не знает</u> виды, основные свойства и методы контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения; методы организации производства, <u>не понимает и не может объяснить</u> физико-химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения.</p>	<p>получения наноматериалов, особенности создания микро- и наноструктур, основные принципы контроля и оптимизации технологических процессов получения наноматериалов, а также знает технологии и особенности создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для адресной доставки препаратов, а также особенности взаимодействия лекарственных и других препаратов с микроконтейнерами, а также <u>слабо знает</u> виды, основные свойства и методы контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и</p>	<p>получения наноматериалов, особенности создания микро- и наноструктур, основные принципы контроля и оптимизации технологических процессов получения наноматериалов, а также знает технологии и особенности создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для адресной доставки препаратов, а также особенности взаимодействия лекарственных и других препаратов с микроконтейнерами, а также <u>знает</u> виды, основные свойства и методы контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и</p>	<p>получения наноматериалов, особенности создания микро- и наноструктур, основные принципы контроля и оптимизации технологических процессов получения наноматериалов, а также знает технологии и особенности создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для адресной доставки препаратов, а также особенности взаимодействия лекарственных и других препаратов с микроконтейнерами, а также <u>знает</u> виды, основные свойства и методы контроля качества наноструктурированных материалов</p>
--	--	--	--	--

<p><u>Не умеет</u> выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств, <u>не умеет</u>: выбирать состав наноматериала с учетом влияния микро- и наномасштаба, использовать программные средства: MathCad, MatLab, LabVIEW, а также умеет работать на современном оборудовании и применять методы численного анализа в исследованиях, а также оценивать степень взаимодействия наноматериалов с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением, использовать знания о влиянии микро- и наномасштаба на свойства материала для</p>	<p>медицинского назначения; методы организации производства, <u>понимает и может объяснить</u> физико-химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения. <u>Умеет</u> выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств, <u>делает ошибки при выборе</u> состава наноматериала с учетом влияния микро- и</p>	<p>медицинского назначения; методы организации производства, <u>понимает и может объяснить</u> физико-химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения. <u>Умеет</u> выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств, <u>хорошо ориентируется при выборе</u> состава наноматериала с учетом влияния микро- и</p>	<p>фармацевтического и медицинского назначения; методы организации производства, <u>понимает и может объяснить</u> физико-химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения. <u>Умеет</u> выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств, <u>умеет оценивать и прогнозировать эффективность при выборе</u></p>
---	---	--	--

<p>создания микроконтейнеров для адресной доставки лекарств, и на основании полученных знаний может выбрать технологию получения микроконтейнеров, <u>не умеет</u> принимать организационные и технические решения в процессе производства и <u>не разбирается</u> в методах контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения. <u>Не умеет</u> исследовать физические и химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического назначения при различных процессах их формирования и обработки. <u>Не владеет</u> основными понятиями</p>	<p>наномасштаба, и использовании программных средств: MathCad, MatLab, LabVIEW, а также <u>умеет работать</u> на современном оборудовании и применять методы численного анализа в исследованиях, а также оценивать степень взаимодействия наноматериалов с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением, использовать знания о влиянии микро- и наномасштаба на свойства материала для создания микроконтейнеров для адресной доставки лекарств, и на основании полученных знаний может выбрать технологию получения</p>	<p>наномасштаба, и использовании программных средств: MathCad, MatLab, LabVIEW, а также <u>умеет работать</u> на современном оборудовании и применять методы численного анализа в исследованиях, а также оценивать степень взаимодействия наноматериалов с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением, использовать знания о влиянии микро- и наномасштаба на свойства материала для создания микроконтейнеров для адресной доставки лекарств, и на основании полученных знаний может выбрать технологию получения</p>	<p>состава наноматериала с учетом влияния микро- и наномасштаба, и использовании программных средств: MathCad, MatLab, LabVIEW, а также <u>умеет работать</u> на современном оборудовании и применять методы численного анализа в исследованиях, а также оценивать степень взаимодействия наноматериалов с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением, использовать знания о влиянии микро- и наномасштаба на свойства материала для создания микроконтейнеров для адресной доставки лекарств,</p>
---	---	---	---

	<p>и идеями науки о материалах и методах нанотехнологий, касающихся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств. <u>Не владеет</u> методами моделирования и оптимизации технологических параметров; навыками работы в прикладных программных средствах MathCad, MatLab, LabVIEW и VBA Microsoft Office; основными подходами к описанию и анализу свойств материалов с учетом влияния микро- и наномасштаба, экспериментального исследования наноматериалов, а также навыками создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для доставки лекарственных и других препаратов. Не владеет</p>	<p>микроконтейнеров, <u>умеет</u> принимать организационные и технические решения в процессе производства и <u>слабо разбирается</u> в методах контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения. Умеет исследовать физические и химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического назначения при различных процессах их формирования и обработки. <u>Владеет</u> основными понятиями и идеями науки о материалах и методах</p>	<p>микроконтейнеров, <u>умеет</u> принимать организационные и технические решения в процессе производства и <u>разбирается</u> в методах контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения. <u>Умеет</u> исследовать физические и химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического назначения при различных процессах их формирования и обработки. <u>Владеет</u> основными понятиями и идеями науки о материалах и методах</p>	<p>и на основании полученных знаний может выбрать технологию получения микроконтейнеров, <u>умеет</u> <u>оценивать и прогнозировать эффективность</u> при принятии организационных и технических решений в процессе производства и отлично разбирается в методах контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения. <u>Умеет</u> исследовать физические и химические процессы, протекающие в наноструктурированных материалах, в том числе волокнистых, фармацевтического назначения при различных</p>
--	--	--	---	---

	<p>методами оценивания экономической эффективности производства и методами контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения; навыком организации производства наноструктурированных материалов; навыками использования принципов и методик комплексных исследований наноструктурированных материалов, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения.</p>	<p>нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств. <u>Допускает ошибки при использовании методов моделирования и оптимизации технологических параметров;</u> навыками работы в прикладных программных средствах MathCad, MatLab, LabVIEW и VBA Microsoft Office; основными подходами к описанию и анализу свойств материалов с учетом влияния микро- и наномасштаба, экспериментального исследования</p>	<p>нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств. <u>Способен использовать методы моделирования и оптимизации технологических параметров;</u> навыками работы в прикладных программных средствах MathCad, MatLab, LabVIEW и VBA Microsoft Office; основными подходами к описанию и анализу свойств материалов с учетом влияния микро- и наномасштаба, экспериментального исследования наноматериалов, а также</p>	<p>процессах их формирования и обработки. <u>В полной мере владеет основными понятиями и идеями науки о материалах и методах нанотехнологий, касающимся материалов для фармацевтики и медицины, интеллектуальным материалам для капсулирования и адресной доставки лекарств.</u> <u>Способен использовать методы моделирования и оптимизации технологических параметров;</u> навыками работы в прикладных программных средствах MathCad, MatLab, LabVIEW и VBA Microsoft Office; основными подходами к описанию и анализу свойств</p>
--	---	--	--	---

		<p>наноматериалов, а также навыками создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для доставки лекарственных и других препаратов. <u>Допускает ошибки при</u> оценивания экономической эффективности производства и методами контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения; навыком организации производства наноструктурированных материалов; навыками использования принципов и методик комплексных исследований наноструктурированных</p>	<p>навыками создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для доставки лекарственных и других препаратов. <u>Владеет методами</u> оценивания экономической эффективности производства и методами контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения; навыком организации производства наноструктурированных материалов; навыками использования принципов и методик комплексных исследований наноструктурированных</p>	<p>материалов с учетом влияния микро- и наномасштаба, экспериментального исследования наноматериалов, а также навыками создания дистанционно управляемых микроконтейнеров для доставки лекарственных и других препаратов. <u>Владеет методами</u> оценивания экономической эффективности производства и методами контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения; навыком организации производства наноструктурированных</p>
--	--	--	--	---

		материалов, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения.	волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения.	материалов; навыками использования принципов и методик комплексных исследований наноструктурированных материалов, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения.
--	--	--	---	---

### **3. Оценочные средства**

#### **3.1. Задания для текущего контроля**

##### **а) Доклад**

##### **Методические рекомендации**

При подготовке к практическим занятиям студенты должны подготовить доклады, в которых они самостоятельно рассматривают тот или иной вопрос в соответствии с темой семинара и индивидуальным заданием преподавателя. Доклад является одним из механизмов отработки первичных навыков научно-исследовательской работы. Тему доклада студент выбирает самостоятельно, из предложенного списка (см. ниже). Доклад оформляется в соответствии со следующими требованиями.

##### ***Требования к докладу***

Содержание доклада должно учитывать требования к отчету о научно-исследовательской работе, установленные Межгосударственным стандартом ГОСТ 7.32-2001.

Во введении непременно следует сформулировать цель и задачи работы. Необходимо отразить актуальность, научную новизну, практическую значимость рассматриваемого материала, связь доклада с работами других авторов. В заключительной части обязательно наличие основных результатов и выводов по затронутым проблемам. Только при соблюдении этих требований может оцениваться уже собственно содержательная часть работы.

##### ***Критерии оценивания.***

Оценка степени выполнения доклада в рамках самостоятельной работы производится в баллах. За выполнения каждого из условий, приведенных ниже, можно получить от 0 до 5 баллов.

Условия:

- студент представил доклад, соответствующий предъявляемым требованиям к структуре и оформлению;
- содержание доклада соответствует заявленной теме, демонстрирует способность студента к самостоятельной исследовательской работе;
- доклад содержит самостоятельные выводы студента, аргументированные с помощью данных, представленных в научной литературе.

Таким образом, максимально можно получить 15 баллов.

##### ***Примерные темы докладов***

1. Точечные дефекты в кристаллических решетках
2. Источники альфа и бета излучений

3. Источники гамма и рентгеновского излучений
4. Физические принципы работы дозиметрических приборов
5. Энергетические потери альфа, бета и гамма излучения при взаимодействии с материалом
6. Нейтронное излучение. Проникающая способность. Действие на материалы.
7. Радиационное упрочнение. Фотополимеризация.
8. Испарение электронным пучком
9. Ионное легирование
10. Полупроводники, диэлектрики, металлы, сплавы, органические и неорганические соединения, полимеры и изделия на их основе под действием радиации
11. Радиобиология. Предмет. Задачи. Радиобиологический парадокс.
12. Ионизирующие излучения. Определение. Характеристики корпускулярных и электромагнитных ионизирующих излучений

### **б) Задания для практических занятий**

#### **Методические рекомендации**

В ходе изучения дисциплины в часы практических занятий студенты выполняют одну контрольную работу, включающую 2 практических задания. При выполнении контрольной работы студент должен продемонстрировать знания основных физических явлений, возникающих при взаимодействии ионизирующих и неионизирующих излучений с веществом. Предлагается выбрать и обосновать выбор материала для защиты от ионизирующего излучения в конкретных условиях либо подобрать материал для капсулирования, обеспечивающего адресную доставку лекарственных форм. При подготовке к контрольной работе необходимо использовать материал прочитанных лекций и рекомендованную литературу.

#### ***Критерии оценивания.***

Оценка степени выполнения задания в рамках контрольной работы производится в баллах. За выполнения каждого из условий, приведенных ниже, можно получить от 0 до 5 баллов.

Условия:

- студент перечислил все требуемые условия, факторы, характеристики и процессы;
- выбрал необходимые характеристики излучения и материала для заданных условий;
- Обосновал предложенное техническое решение.

Таким образом, максимально можно получить 15 баллов

#### **Примерные задания контрольной работы.**

***1). Провести сравнительный анализ процессов при взаимодействии альфа и бета,***

## ***рентгеновского и гамма излучения с органическим наноструктурированным веществом***

Цель: Изучить процессы при взаимодействии альфа и бета, рентгеновского и гамма излучения с органическим наноструктурированным веществом

### Задачи:

- составить сравнительную таблицу, показывающую общие черты и различия при взаимодействии альфа и бета, рентгеновского и гамма излучения с органическим веществом;
- охарактеризовать особенности, возникающие при взаимодействии излучения с наноструктурированным веществом;

***2) Определить возможности использования характерных особенностей лазеров для таких технологических операций как очистка поверхности, химическое осаждение и травление тонких пленок, абляция материалов, а также применение лазеров в биомедицине при диагностике и лечении .***

Цель: Изучить процессы при взаимодействии лазерного излучения с веществом

### Задачи:

- охарактеризовать такие технологические операции как очистка поверхности, химическое осаждение и травление тонких пленок, абляция материалов,
- охарактеризовать процессы, возникающие при взаимодействии лазерного излучения с веществом;
- привести примеры применения лазеров в биомедицине при диагностике и лечении.

***3) Обосновать вы выбор лазерного оборудования для разработки технологических приемов при решении конкретно поставленных исследовательских или производственных задач.***

Цель: ознакомиться с типами и видами лазеров и его возможностями

### Задачи:

- Описать принцип действия различных лазеров: газовых, твердотельных, полупроводниковых;
- проанализировать области применения различных лазеров в зависимости от длины волны и мощности излучения.

***4) Охарактеризовать Фундаментальные проблемы взаимодействия лазерного излучения с однородными и структурированными средами***

Цель: Описать актуальные направления развития научных исследований при взаимодействии различных видов излучения с конденсированными средами

### Задачи:

- Перечислить и описать основные физические процессы, происходящие при взаимодействии различных видов излучения с конденсированными средами;

- Охарактеризовать проблемы квантовой и атомной оптики, связанные с моделированием взаимодействия излучения с веществом

### **3.2. Промежуточная аттестация**

#### **Методические указания.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Влияние излучений различной природы на свойства материалов, используемых в тераностике» проводится в виде зачета. Учебным планом по направлению подготовки «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки «Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения» предусмотрена одна промежуточная аттестация по всем разделам данной дисциплины. Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных, лабораторных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы студента. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

#### ***Критерии оценивания.***

Во время зачета студент должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу. Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по всему изучаемому материалу. Студент должен уметь разделять факты и их интерпретацию, уметь аргументировать свои утверждения.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 1).

#### **Вопросы и задания для самоконтроля при подготовке к текущей и промежуточной аттестации**

Для проведения контроля знаний по результатам самостоятельной работы целесообразно проводить оценивание в виде решения исследовательских инженерных задач. Задания формируются на основе приведенного ниже тематического перечня:

1. Какие виды излучений Вам известны? Охарактеризуйте и опишите их воздействие на материалы
2. Какие источники электромагнитного излучения в различных спектральных диапазонах Вам известны? .
3. Охарактеризуйте спектр электромагнитного излучения Солнца..
4. Основные законы, описывающие поглощение, отражение, рассеяние света.
5. Расчет линейного коэффициента ослабления  $\gamma$ -излучения в веществе с учетом трех компонент, возникающих за счет фотоэлектронной эмиссии; эффекта Комптона и

образования электрон-позитронных пар.

6. Опишите особенности взаимодействия высокочастотных электромагнитных полей с органическими и неорганическими материалами.
7. Ионизирующие и неионизирующие виды излучений. Проведите расчет поглощенной дозы по заданному закону для мгновенной мощности.
8. Какие Вам известны методы описания взаимодействия излучения с веществом? Ограничения и области применения различных моделей.
9. Предмет изучения радиационной химии и биологии.
10. Перечислите и охарактеризуйте стадии взаимодействия излучений с органическим веществом.
11. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений.
12. Радиационная стойкость материалов. Методы увеличения радиационной стойкости.
13. Применение лазерного, электронного и ионного облучения в технологических, терапевтических и диагностических целях. Приведите конкретные примеры. Какими явлениями и эффектами обусловлена возможность адресной доставки микрокапсул, а также возможность высвобождения содержимого под воздействием излучений различной природы?

**Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в форме зачета**

1. Виды излучений. Источники электромагнитного излучения в различных спектральных диапазонах. Видимый и ближний ультрафиолетовый диапазоны. Инфракрасный диапазон. Спектр электромагнитного излучения Солнца.
2. Основные характеристики электромагнитного излучения, виды взаимодействия вещества со светом. Фотоэффект. Поглощение, отражение, рассеяние: законы, распространяющиеся на оптический диапазон, электроны, гамма-излучение. Образование пар. Слой половинного ослабления.
3. Поглощение гамма-излучения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Расчет линейного коэффициента ослабления  $\gamma$ -излучения в веществе с учетом трех компонент, возникающих за счет фотоэлектронной эмиссии; эффекта Комптона и образования электрон-позитронных пар. Расчет коэффициентов поглощения различных материалов. Зависимость коэффициента поглощения от химического и фазового состава материала.
4. ВЧ и СВЧ электромагнитные поля. Особенности взаимодействия высокочастотных электромагнитных полей с органическими и неорганическими материалами. Время релаксации.

5. Конструкции источников ионизирующего излучения. Конструкции и типы лазеров, используемых в медицине.
6. Ионизирующие и неионизирующие виды излучений. Электронное и ионное излучения. Дозиметрия и энергетические характеристики ионизирующего излучения. Доза излучения (поглощения) и экспозиционная. Расчет поглощенной дозы по заданному закону для мгновенной мощности. Связь энергии, массы и длины волны.
7. Методы описания взаимодействия излучения с веществом. Атомная модель материала и область ее применения. Теория радиационного воздействия, особенности, связанные с облучением нейтронами, тяжелыми заряженными частицами, легкими и тяжелыми атомами, электронами.
8. Ионизация. Расчет максимальной энергии, передаваемой налетающей частицей атому твердого тела. Бета-частицы.
9. Взаимодействие бета-частиц с веществом. Упругое и неупругое рассеяние бета-частиц. Тормозное излучение. Коэффициент распыления. Зависимость от энергии, массы, угла взаимодействия.
10. Особенности радиационных нарушений в мишенях различной природы. Радиационная химия. Стадии взаимодействия излучений с органическим веществом. Радиационно-химические процессы и превращения.
11. Влияние излучения на полимеры. Сшивание и деструкция. Влияние мощности и дозы излучения на диэлектрики и органические соединения. Методы изучения структурных превращений в диэлектриках и органических соединениях, происходящих при облучении.
12. Физические основы действия ионизирующих излучений на биологические объекты. Реакции клеток на облучение. Теоретические представления о механизме биологического действия ионизирующих излучений
13. Радиационная стойкость материалов. Методы увеличения радиационной стойкости.
14. Применение лазерного, электронного и ионного облучения в технологических, терапевтических и диагностических целях.
15. Электронно-лучевые технологии обработки материалов (взаимодействие ускоренных электронов с веществом, характеристики воздействия, технологии).
16. Лазерная микрообработка. Создание биомедицинских устройств, в том числе по технологии MEMS.
17. Особенности взаимодействия протеинов, ферментов и нуклеиновых кислот с окружающей средой, растворами, полями, энергетическими частицами и излучением.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры материаловедения, технологии и управления качеством (протокол № 5 от 14.01 2016 года).

Автор: доцент кафедры материаловедения, технологии и управления качеством, к.ф.-м.н. \_\_\_\_\_  С.В. Стецюра