

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)

Институт ядерной энергетики и технической физики

Кафедра «Биоинженерия и ядерная медицина»

**Методические рекомендации  
по организации самостоятельной работы студентов  
по дисциплине  
«Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии»**

Направление подготовки  
**12.04.04 Биотехнические системы и технологии**

Профиль подготовки  
**Медико-биологические аппараты, системы и комплексы**

Квалификация (степень)  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**


Нижний Новгород  
2015



Разработчик / составитель методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии»

профессор, д.б.н., проф. Монич В.А.

Кафедра «Биоинженерия и ядерная медицина»

Дата, подпись 

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» рассмотрены на заседании кафедры «Биоинженерия и ядерная медицина»

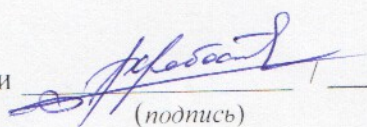
Протокол № 2/1 от « 01 » апреля 20 15 г.

Заведующий кафедрой профессор, д.т.н. Снегирев С.Д.

Дата, подпись 

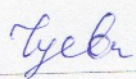
Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» утверждены методическим советом образовательно-научного института «Ядерной энергетики и технической физики»

Протокол № 3 от « 10 » апр 20 15 г.

Председатель методического совета/комиссии  / А.Е. Хробостов /  
(подпись) (Ф. И. О.)

« 10 » апреля 20 15 г.

Методические рекомендации по дисциплине «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» зарегистрированы в методическом отделе под учетным номером 3769

Ведущий инженер  Чуева Н.А. 29.04.16

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
1. Тематический план освоения дисциплины с учетом видов самостоятельной работы.....	5
2. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы.....	6
3. Задания для самостоятельного выполнения по дисциплине.....	7
Список рекомендуемой литературы для самостоятельной работы по разделам и темам дисциплины.....	8

### Введение. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» относится к вариативной части первого блока (М1.Б.4), готовит к решению профессиональной задачи по научно-исследовательскому виду деятельности.

Подготовка специалистов по направлению 12.04.04 – «Биотехнические системы и технологии», профиль подготовки: «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы» реализуется в институте ядерной энергетики и технической физики на кафедре «Биоинженерия и ядерная медицина».

Целью учебной дисциплины «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» является формирование знаний о современных проблемах биомедицинской инженерии, связанных с учетом особенностей биологического объекта, съема, обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных, с системными аспектами проведения медико-биологических и экологических исследований, с их техническим обеспечением и способность практического применения этих знаний.

Изучение дисциплины обеспечивает реализацию требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль подготовки: «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы».

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции (ПК) (таблица 1):

**Таблица 1 - Признаки проявления компетенций**

Коды и содержание компетенций	Признаки проявления компетенций
ОПК-1 «Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения»	<b>Знать:</b> основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; методы и средства решения проблем в области биотехнических систем и технологий <b>Уметь:</b> выявлять основные проблемы в развитии биомедицинской и экологической инженерии; выбирать методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области <b>Владеть:</b> навыками использования профессиональной терминологии в области биологических процессов и биотехнических систем, навыками оценки полученной информации, необходимой для принятия решения
ПК-1 «Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований»	<b>Знать:</b> основные проблемы в области биотехнических систем и технологий, современные биомедицинские задачи <b>Уметь:</b> анализировать основные тенденции в развитии биотехнических систем и технологий; выявлять перспективные направления и возможности практического применения; применять методы экспертного опроса для определения инновационных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии <b>Владеть:</b> принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда»; современными методами научно-технического прогнозирования развития биомедицинской и экологической инженерии

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии», студенты должны использовать при изучении дисциплин «Медицинская интроскопия и ядерная медицина», «Методы исследования биосистем», «Физические основы медицинского приборостроения», «Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы».

Преподавание дисциплины «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации (таблица 2)

**Таблица 2 - Общая трудоемкость, виды занятий, форма аттестации**

Вид учебной работы		1 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		Всего часов
		38
1.1. Аудиторные занятия (всего)		51
в том числе:	Лекции (Л)	17
	Лабораторные работы (ЛР)	
	Практические занятия (ПЗ)	17
	Практикумы	
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)		4
групповые консультации по дисциплине		4
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися:		0
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению работ РГР, реферат, КР		
2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		34
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)		зачет
Общая трудоемкость, ч / зачетные единицы		72/2

**1. Тематический план освоения дисциплины с учётом видов самостоятельной работы**

В таблице 3 представлена организация самостоятельной работы студента по разделам с учетом вида самостоятельной работы по дисциплине «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии».

**Таблица 3 - Организация самостоятельной работы по разделам с учетом вида самостоятельной работы**

№ р-ла	№ тем	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1.	1.1	— изучение литературы; — подготовка к обсуждению	1 1	Участие в групповых обсуждениях
2	2.1 2.2 2.3	— изучение литературы; — подготовка к обсуждению; — подготовка к практическим работам и выполнение заданий по теме практических работ	2 2 4	Выполнение практической работы
3	3.1 3.2	— чтение литературы; — подготовка к обсуждению; — подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ — подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ	1 1 2 2	Участие в групповых обсуждениях Выполнение практической работы Выполнение практической работы
4	4.1 4.2	— чтение литературы; — подготовка к обсуждению; — подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ — подготовка к обсуждению; — подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ	1 1 1 1 2	Участие в групповых обсуждениях Выполнение практической работы Выполнение практической работы
5	5.1	— чтение литературы; — подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ	1 2	Выполнение практической работы
6	6.1	— чтение литературы; — подготовка к обсуждению; — подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ	1 1 1	Выполнение практической работы
		Подготовка к зачету (при наличии)	6	
<b>Итого</b>			<b>53</b>	



## **2. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

### **2.1 Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной литературе**

**Конспект** – это последовательная фиксация информации, отобранной и обдуманной в процессе чтения.

1. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронно-библиотечных систем или другие Интернет-ресурсы.

2. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект.

3. Постарайтесь разобраться с непонятным материалом, в частности с новыми терминами и понятиями.

4. Кратко перескажите содержание изученного материала «своими словами».

5. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста.

6. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана.

**Показатели оценки** результатов внеаудиторной самостоятельной работы:

– краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы;

– логичность изложения ответа;

– уровень понимания изученного материала

### **2.2 Работа с библиотечным фондом**

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа многоаспектна и предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов, в том числе:

а) получение книг для подробного изучения в течение семестра на научном абонементе;

б) изучение книг, журналов, газет - в читальном зале;

в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;

г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

При подготовке докладов, рефератов и иных форм итогов работы студентов, представляемых ими на практических занятиях, важным является формирование библиографии по изучаемой тематике. При этом рекомендуется использовать несколько категорий источников информации: учебные пособия для вузов, монографии, периодические издания, переводные издания, а также труды зарубежных авторов в оригинале.

Весь собранный материал следует систематизировать, выявить ключевые вопросы изучаемой тематики и осуществить сравнительный анализ мнений различных авторов по существу этих вопросов.

Конструктивным в этой работе является выработка умения обобщать большой объем материала, делать выводы. Весьма позитивным при этом также следует считать попытку студента выработать собственную точку зрения по исследуемой проблематике.

### **2.3 Работа с Интернет-ресурсами**

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

Поиск и отбор информации рекомендуется вести с применением указанной в настоящем пособии литературы.

Используемые материалы студенты могут найти в Научно-технической библиотеке НГТУ, а также в читальном зале ИЯЭиТФ.

Выполнение рекомендаций, изложенных в данных методических разработках обеспечит эффективность изучения темы занятия и существенно облегчит подготовку к зачету (экзамену).

Поскольку темы аудиторных занятий охватывают лишь отдельные аспекты курса, часть материала изучается на лекции и в процессе самостоятельной работы согласно Методическим материалам по обеспечению образовательного процесса НГТУ.

Работа на практическом занятии не освобождает студента от необходимости посещать лекции и работать самостоятельно.

#### **2.4 Рекомендации по подготовке к зачету**

Формой промежуточного контроля успеваемости студента является зачет.

Бесспорным фактором успешного завершения очередного этапа обучения является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего семестра. В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету, а также использовать в процессе обучения программу, учебно-методический комплекс, другие методические материалы, разработанные кафедрой по данной дисциплине.

Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- в) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Кроме того, наличие перечня вопросов в период обучения позволит выбрать из предложенных преподавателем учебников наиболее оптимальный для каждого студента, с точки зрения его индивидуального восприятия материала, уровня сложности и стилистики изложения.

После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, материалам практических занятий, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Для систематизации знаний и понимания логики изучения предмета в процессе обучения рекомендуется пользоваться программой курса, включающей в себя разделы, темы и вопросы, определяющие стандарт знаний по каждой теме.

При подготовке к зачету конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на зачет вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Перед консультацией по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем.

### **3. Задания для самостоятельного выполнения по дисциплине**

Перечень тем для самостоятельного изучения студентами, оформляемых в виде комментариев к конспекту лекций и/или домашней работы:

1. Региональные, национальные и глобальные системы слежения за экологической обстановкой.
2. Изменения климата и проблемы экологической инженерии.
3. Пьезоэффекты в костных тканях
4. Имплантируемые биомедицинских микроэлектромеханических систем (биоМЭМС)
5. Биосенсоры, системы доставки лекарств.
6. Медицинская наноробототехника
7. Метод коллективной генерации идей, метод «635».
8. Особенности инновационной работы в биомедицинской и экологической инженерии

**Список рекомендуемой литературы  
для самостоятельной работы по разделам и темам дисциплины  
«Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии»**

№ р-ла	№ темы	Наименование учебно-методического обеспечения
1.	1.1.	1. Уэй Т. Физические основы молекулярной биологии: Учеб.пособие: Пер.с англ. / Т. Уэй. - Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2010. 2. Камкин А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток. / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. - М.: Академия, 2008. 3. Ершов Ю.А. Основы биохимии для инженеров: Учеб.пособие / Ю.А. Ершов, Н.И. Зайцева; Под ред.С.И.Щукина. - М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2010.
2.	2.1.	1. Камкин А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток. / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. - М.: Академия, 2008. 2. Лебедев А. Т. Основы масс-спектрометрии белков и пептидов: Учеб.пособие / А. Т. Лебедев, К. А. Артеменко, Т. Ю. Сампина. - М.: Техносфера, 2012. 3. Ласкин Дж. Принципы масс-спектрометрии в приложении к биомолекулам: Пер.с англ. / Под ред.Дж.Ласкин, Х.Лифшиц. - М.: Техносфера, 2012.
3	3.1. 3.2.	1. Попечителев Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований. Учебник / Е.П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2014 2. Ершов Ю.А. Основы биохимии для инженеров: Учеб.пособие / Ю.А. Ершов, Н.И. Зайцева; Под ред.С.И.Щукина. - М.: МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2010. 3. Блюмих Б. Основы ЯМР. Для ученых и инженеров: Учеб.пособие: Пер.с англ. / Б. Блюмих. - М.: Техносфера, 2011. 4. Ошурина Л.А. Рентгеноструктурный и электронно-микроскопический анализ: Учеб.пособие. Ч.1 / Л.А. Ошурина; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2010.
4	4.1.	1. Уэй Т. Физические основы молекулярной биологии: Учеб.пособие: Пер.с англ. / Т. Уэй. - Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2010. 2. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: Учебник-монография Пер.с англ / под ред. Р.Келсалла, А.Хамли, М.Геогегана. - Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2011 3. Попечителев Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований. Учебник / Е.П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2014 4. Лебедев А. Т. Основы масс-спектрометрии белков и пептидов: Учеб.пособие / А. Т. Лебедев, К. А. Артеменко, Т. Ю. Сампина. - М.: Техносфера, 2012. 5. Ласкин Дж. Принципы масс-спектрометрии в приложении к биомолекулам: Пер.с англ. / Под ред.Дж.Ласкин, Х.Лифшиц. - М.: Техносфера, 2012.
5	5.1 5.2	1. Попечителев Е.П. Системный анализ медико-биологических исследований. Учебник / Е.П. Попечителев. - Старый Оскол: ТНТ, 2014 2. Ласкин Дж. Принципы масс-спектрометрии в приложении к биомолекулам: Пер.с англ. / Под ред.Дж.Ласкин, Х.Лифшиц. - М.: Техносфера, 2012. 3. Блюмих Б. Основы ЯМР. Для ученых и инженеров: Учеб.пособие: Пер.с англ. / Б. Блюмих. - М.: Техносфера, 2011. 4. Ошурина Л.А. Рентгеноструктурный и электронно-микроскопический анализ: Учеб.пособие. Ч.1 / Л.А. Ошурина; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2010.
6	6.1 6.2 6.3	1. Плескова С.Н. Основные принципы геной инженерии: Учеб.пособие / С. Н. Плескова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Б.и.], 2011. 2. Основы ЯМР. Для ученых и инженеров: Учеб.пособие: Пер.с англ. / Б. Блюмих. - М.: Техносфера, 2011. 3. Ошурина Л.А. Рентгеноструктурный и электронно-микроскопический анализ: Учеб.пособие. Ч.1 / Л.А. Ошурина; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: Изд-во НГТУ, 2010.
7	7.1 7.2	1. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: Учебник-монография Пер.с англ / под ред. Р.Келсалла, А.Хамли, М.Геогегана. - Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2011 2. Плескова С.Н. Основные принципы геной инженерии: Учеб.пособие / С. Н. Плескова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Б.и.], 2011.
8	8.1 8.2	1. Уэй Т. Физические основы молекулярной биологии: Учеб.пособие: Пер.с англ. / Т. Уэй. - Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2010. 2. Научные основы нанотехнологий и новые приборы: Учебник-монография Пер.с англ / под ред. Р.Келсалла, А.Хамли, М.Геогегана. - Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2011 3. Плескова С.Н. Основные принципы геной инженерии: Учеб.пособие / С. Н. Плескова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Б.и.], 2011.