МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ТЕХНИЧЕСКИЙУНИВЕРСИТЕТ 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 № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ 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 №\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_20 г.

Председатель методического совета/комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.Е. Хробостов /

(*подпись*) *(Ф. И. О.)*

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

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

Ведущий инженер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Чуева Н.А.

**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 литературыдля 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» | **Знать:** 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  **Уметь:** выявлять основные проблемы в развитии биомедицинской и экологической инженерии; выбирать методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области  **Владеть:** 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» | **Знать:** основные проблемы в области биотехнических систем и технологий, современные биомедицинские задачи  **Уметь:** 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  **Владеть:** 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. **Внеаудиторные занятия (всего)** | | **4** |
| групповые консультации по дисциплине | | 4 |
| групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен) | |  |
| индивидуальная работа преподавателя с обучающимися:  - по проектированию: проект (работа)  - по выполнению работ РГР, реферат, КР | | 0 |
| 1. **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 | № темы | 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 | * чтение литературы; * подготовка к обсуждению; * подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ | 1  1  2 | Участие в групповых обсуждениях  Выполнение практической работы |
| 3.2 | * подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ | 2 | Выполнение практической работы |
| 4 | 4.1 | * чтение литературы; * подготовка к обсуждению * подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ | 1  1  1 | Участие в групповых обсуждениях Выполнение практической работы |
| 4.2 | * подготовка к обсуждению * подготовка к практическим работам, выполнение заданий по теме практических работ | 1  2 | 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 |  |
| **Итого** | | | **53** |  |

**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 генной 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 генной 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 генной инженерии: Учеб.пособие / С. Н. Плескова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Б.и.], 2011. |