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 аудиторной работы студентов**

**по дисциплине «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»**

Направление подготовки

**12.03.04 Биотехнические системы и технологии**

Профиль подготовки

**Инженерное дело в медико-биологической практике**

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Нижний Новгород

2015

Разработчик / составитель методических рекомендаций по организации аудиторной работы студентов по дисциплине «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»

Профессор, д.ф.-м.н. Снегирев С.Д.

Кафедра «Биоинженерия и ядерная медицина»

Дата, подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Методические рекомендации по организации аудиторной работы студентов по дисциплине «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» рассмотрены на заседании кафедры «Биоинженерия и ядерная медицина»

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой профессор, д.ф.-м.н. Снегирев С.Д.

Дата, подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Методические рекомендации по организации аудиторной работы студентов по дисциплине «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» утверждены методическим советом образовательно-научного института «Ядерной энергетики и технической физики»

Протокол №\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_20 г.

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

(*подпись*) *(Ф. И. О.)*

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

Методические рекомендации по организации аудиторной работы студентов по дисциплине «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» зарегистрированы в методическом отделе под учетным номером \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ведущий инженер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Чуева Н.А.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[Введение. Цели и задачи освоения дисциплины 4](#_Toc449521412)

[1.Тематический план освоения дисциплины с учётом видов аудиторной работы 5](#_Toc449521413)

[2. Рекомендации по организации аудиторной работы 6](#_Toc449521414)

[*2.1 Рекомендации по организации лекционных занятий* 6](#_Toc449521415)

[*2.2 Рекомендации по организации практических занятий* 8](#_Toc449521416)

[Список рекомендуемой литературы 10](#_Toc449521418)

# **Введение. Цели и задачи освоения дисциплины**

Дисциплина «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» относится к вариативной части первого блока (Б1.В.ОД.11), готовит к решению профессиональной задачи по научно-исследовательскому виду деятельности.

Подготовка специалистов по направлению 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии», профиль подготовки: «Инженерное дело в медико-биологической практике» реализуется в институте ядерной энергетики и технической физики на кафедре «Биоинженерия и ядерная медицина».

Целью учебной дисциплины «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» является подготовка студентов по основам технических методов диагностических исследований и лечебных воздействий, включая знания основных особенностей и количественных характеристик организма человека в норме и патологии, принципов построения лечебно-диагностической аппаратуры, номенклатуры и основных медико-технических характеристик выпускаемых и используемых в медицинских учреждениях технических средств диагностики и лечения.

Изучение дисциплины обеспечивает реализацию требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиль подготовки: «Инженерное дело в медико-биологической практике».

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-7 «Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности» | **Знать**: характеристику биологических систем и системы методов диагностических исследований и лечебных воздействий; биофизические и биохимические основы использования и механизмы действия диагностических и лечебных методов; устройство и принцип работы диагностической и лечебной аппаратуры, способы защиты и минимизации побочных эффектов при лечебно- диагностическом воздействии на биообъект  **Уметь**: обосновать применение соответствующих диагностических и лечебных методов в зависимости от показаний, ставить задачи по совершенствованию диагностической и лечебной техники  **Владеть**: методами диагностики и лечебных воздействий, необходимыми для решения конкретных задач, возникающих в процессе научно-исследовательской деятельности |
| ПК-1 «Способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений» | **Знать**: особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов, основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма, основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм; методические приемы выполнения различных лечебно-диагностических процедур, источники ошибок при определении доз лечебных воздействий, побочные факторы и способы их учета  **Уметь**: подбирать технические средства для реализации выбранного метода диагностики и лечебного воздействия; подбирать технические средства при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований, подбирать технические средства и их параметры при реализации выбранного метода лечебно-терапевтических воздействий  **Владеть**: навыками расчета медико-биологических показателей и решения вопросов по представлению исследовательской и иной информации пользователю |

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий», студенты должны использовать при изучении дисциплин «Медицинские приборы, системы, аппараты и комплексы», «Автоматизация обработки биомедицинской информации».

Преподавание дисциплины «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий» 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 | | 7 семестр |
| 1. **Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего),** в том числе: | | Всего часов |
| **60** |
| **1.1. Аудиторные занятия (всего)** | | **54** |
| в том числе: | Лекции (Л) | 18 |
|  | Лабораторные работы (ЛР) |  |
|  | Практические занятия (ПЗ) | 36 |
|  | Практикумы |  |
| * 1. **Внеаудиторные занятия (всего)** | | **6** |
| групповые консультации по дисциплине | | 4 |
| групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен) | | 2 |
| индивидуальная работа преподавателя с обучающимися:  - по проектированию: проект (работа)  - по выполнению работ РГР, реферат, КР | | 0 |
| 1. **Самостоятельная работа студента** (СРС) **(всего)** | | **48** |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)** | | **экзамен** |
| **Общая трудоемкость, ч./** **зачетные единицы** | | **144/4** |

# **1.Тематический план освоения дисциплины с учётом видов аудиторной работы**

Содержание разделов дисциплины (по лекциям) приведено в таблице 3, темы практических занятий – в таблице 4.

**Таблица 3 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

| №  раз-ла | Наименование разделов | Код компетенции | Содержание темы | Трудоемкость (час.) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Характеристика биологических систем | ОПК-7 | **Тема 1.1**. Воздействие физических полей на биологические объекты | 1 |
| 2 | Система методов диагностических исследований и лечебных воздействий | ОПК-7,  ПК-1 | **Тема 2.1.** Методы измерения давления у биологических объектов | 2 |
| **Тема 2.2.** Электрические методы получения диагностической информации | 2 |
| **Тема 2.3.** Основы ультразвуковой диагностики | 2 |
| **Тема 2.4.** Приборы рентгенотехники | 2 |
| **Тема 2.5.** Ядерно-магниторезонансная томография | 2 |
| **Тема 2.6.** Радиотермометрия | 2 |
| **Тема 2.7.** Методы исследования акустических характеристик организмов | 2 |
| **Тема 2.8.** Методы и технические средства для лечебного воздействия оптическими излучениями | 2 |
| 3 | Заключение | ОПК-7 | **Тема 4.1** Перспективы и задачи в развитии технических методов диагностических исследований и лечения | 1 |
| **Итого** | | | | **18** |

**Таблица 4 – Темы практических занятий**

| №  р-ла | Темы  лекций | Тема практических занятий | Трудоемкость (час.) |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1.1 | Объект диагностических исследований | 2 |
| Роль измерений в медико-биологической практике | 2 |
| 2 | 2.1 | Измерение давлений в биообъекте | 8 |
| 2.2 | Исследования электрических свойств органов и тканей, биоэлектрических потенциалов | 4 |
| 2.3 | Строение диагностических ультразвуковых датчиков | 2 |
| Ультразвук в терапии | 4 |
| 2.4 | Характеристика рентгеновского излучения. Рентгеновская трубка | 4 |
| 2.6 | Радиотермометрия – диагностика и контроль лечения | 4 |
| 2.7 | Эхография | 4 |
| 2.8 | Лечебные воздействия излучений УФ-, оптического и ИК- диапазонов | 2 |
| **Итого** | | | **36** |

# **2. Рекомендации по организации аудиторной работы**

## ***2.1 Рекомендации по организации лекционных занятий***

***Лекция*** – логически стройное, систематически последовательное и ясное изложение того или иного научного вопроса. В общих чертах лекцию иногда характеризуют как систематизированное изложение важных проблем науки посредством живой и хорошо организованной речи.

*Дидактические и воспитательные цели лекции:*

– дать обучающимся современные, целостные, взаимосвязанные знания, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– обеспечить в процессе лекции творческую работу обучающихся совместно с преподавателем;

– воспитывать у обучающихся профессионально-деловые качества, любовь к предмету, развивать у них самостоятельное творческое мышление.

*Современная лекция выполняет следующие функции:*

– информационную;

– мотивационную (стимулирует интерес к науке, убеждение в теоретической и практической значимости изучаемого предмета, развитие познавательных потребностей, обучающихся);

– организационно-ориентационную (ориентация в источниках, литературе, рекомендации по организации самостоятельной работы);

– профессионально-воспитывающую;

– методологическую (формирует образцы научных методов объяснения, анализа, интерпретации, прогноза);

– оценочную и развивающую (формирование умений, чувств, отношений, оценок).

Реализация указанных функций позволяет осуществлять разностороннее воспитание обучающихся, поэтому интегрирующей функцией является воспитывающая функция.

В начале каждого лекционного занятия отводится время на повторение основных моментов предыдущей лекции и ответов на вопросы, возникшие в результате самостоятельной проработки лекционного материала. В конце каждой лекции также отводится дополнительное время для ответа на вопросы, возникающие у студентов в процессе прослушивания лекции.

Данная стратегия ведения лекций позволяет устранить пробелы в понимании, возникающие на разных этапах восприятия лекционного материала.

Для более глубокого понимания теории в конце каждой лекции студентам предлагаются ссылки на литературу или электронные ресурсы, дающие более детальное описание рассматриваемых проблем.

***Критериями оценки*** результатов работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– правильность и чёткость постановки вопроса.

Степень усвоения теоретических знаний, полученных на лекциях, проверяется в конце семестра процедурой экзамена.

В таблицах 5, 6 приведено описание шкал оценивания на этапах промежуточного аттестации.

**Таблица 5 – Этапы промежуточной аттестации по дисциплине «Биофизические основы живых систем»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование**  **этапа**  **оценивания** | **Технология**  **оценивания** | **Описание шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации** | | | | |
| 1.Отсутствие усвоения  (ниже порога.) | 2.Не полное усвоение  (пороговый) | 3.Хорошее усвоение  (углубленный) | 4.Отличное усвоение  (продвинутый) | Этапы  контроля |
| Усвоение материала дисциплины | Знаниевая  компонента  (ответы на вопросы) | отсутствие усвоения | не полное усвоение | Хорошее усвоение | Отличное усвоение | **Экзамен** |
| Деятельностная  компонента  (задания) | отсутствие выполнения | решение с ошибками | правильное решение с отдельными замечаниями | верное решение, без ошибок |

**Таблица 6 - Шкала оценивания для экзамена**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Оценка** | Критерии (критерии пишутся в соответствии с таблицей 7.2, пороговый уровень) | |
| **Знаниевая компонента** | **Деятельностная компонента** |
| Неудовлетворительно | Не знает характеристику биологических систем и систему методов диагностических исследований и лечебных воздействий. Не знает биофизические и биохимические основы использования и механизмы действия диагностических и лечебных методов. Не знает устройство и принцип работы диагностической и лечебной аппаратуры. Не знает способы защиты и минимизации побочных эффектов при лечебно- диагностическом воздействии на биообъект. Не знает особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов. Не знает основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма. Не знает основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм. Не знает методические приемы выполнения различных лечебно-диагностических процедур. Не знает источники ошибок при определении доз лечебных воздействий, побочные факторы и способы их учета | Не способен обосновать применение соответствующих диагностических и лечебных методов в зависимости от показаний. Не способен ставить задачи по совершенствованию диагностической и лечебной техники. Не способен подбирать технические средства при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований. Не способен подбирать технические средства и их параметры при реализации выбранного метода лечебно-терапевтических воздействий. Не владеет навыками работы с основными диагностическими и лечебными приборами. Не владеет методами диагностики и лечебных воздействий, необходимыми для решения конкретных задач, возникающих в процессе научно-исследовательской деятельности. Не владеет навыками расчета медико-биологических показателей и не способен решать вопросы по представлению исследовательской и иной информации пользователю |
| Удовлетворительно | Имеет представление о системе методов диагностических исследований и лечебных воздействий. Знает биохимические основы использования лечебных методов. Имеет представления об устройстве диагностической аппаратуры. Имеет представление о способах минимизации побочных эффектов при лечебно- диагностическом воздействии на биообъект. Имеет представление об особенностях организации и проведения медицинских и биологических экспериментов. Имеет представление об основных группах методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма. Имеет представление об основных группах методов, основанных на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм. Имеет представление о методических приемах выполнения различных лечебно-диагностических процедур. Имеет представление об источниках ошибок при определении доз лечебных воздействий | Способен обосновать применение простейших лечебных методов в зависимости от показаний. Способен ставить простейшие задачи по совершенствованию лечебной техники. Простейшие технические средства при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований. Способен подбирать простейшие технические средства и их параметры при реализации выбранного метода лечебно-терапевтических воздействий. Владеет основными навыками работы с простейшими лечебными приборами. Владеет основными методами лечебных воздействий на биообъект. Владеет навыками расчета простейших медико-биологических показателей, но не удовлетворительно решает вопросы по представлению исследовательской и иной информации пользователю |
| Хорошо | Знает характеристику биологических систем и системы методов диагностических исследований. Знает биофизические и биохимические основы использования и основные механизмы действия лечебных методов. Знает устройство и принцип работы основной диагностической аппаратуры. Знает основные способы защиты и минимизации побочных эффектов при лечебно- диагностическом воздействии на биообъект. Знает особенности организации и проведения медицинских и биологических экспериментов. Знает основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма. Знает основные группы методов, основанные на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм. Знает методические приемы выполнения различных лечебно-диагностических процедур. Знает источники ошибок при определении доз лечебных воздействий | Способен обосновать применение простейших диагностических и лечебных методов в зависимости от показаний. Способен ставить задачи по совершенствованию диагностической и лечебной техники. Способен подбирать основные технические средства при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований. Способен подбирать основные технические средства и их параметры при реализации выбранного метода лечебно-терапевтических воздействий. Владеет основными методами диагностики и лечебных воздействий, необходимыми для решения конкретных задач. Владеет навыками расчета медико-биологических показателей, способен решать простейшие вопросы по представлению исследовательской и иной информации пользователю |
| Отлично | Знает характеристику биологических систем и системы методов диагностических исследований и лечебных воздействий. Знает биофизические и биохимические основы использования и механизмы действия диагностических и лечебных методов. Знает устройство и принцип работы большинства диагностической и лечебной аппаратуры. Знает способы защиты и основные способы минимизации побочных эффектов при лечебно- диагностическом воздействии на биообъект. Уверенно знает особенности организации, проведения медико-биологических экспериментов. Уверенно знает основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма и основные группы методов, основанных на внешних лечебно-терапевтических воздействиях на организм. Уверенно знает и может применять на практике методические приемы выполнения различных лечебно-диагностических процедур. Знает источники ошибок при определении доз лечебных воздействий, знает о побочных факторах и способах их учета | Способен обосновывать применение соответствующих диагностических и лечебных методов в зависимости от показаний. Способен обдуманно ставить задачи по совершенствованию диагностической и лечебной техники. Способен подбирать технические средства при необходимости проведения комплексных и функциональных исследований. Способен подбирать технические средства и их параметры при реализации выбранного метода лечебно-терапевтических воздействий. Владеет навыками работы с основными диагностическими и лечебными приборами. Владеет методами диагностики и лечебных воздействий, необходимыми для решения конкретных задач, возникающих в процессе научно-исследовательской деятельности. Владеет навыками расчета медико-биологических показателей и способен на высоком уровне решать вопросы по представлению исследовательской и иной информации пользователю |

## ***2.2 Рекомендации по организации практических занятий***

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и др.).

В процессе занятия студенты по заданию и под руководством преподавателя выполняют одно или несколько практических заданий.

Практические занятия по учебной дисциплине – это коллективные занятия. В овладении теорией вопроса большую и важную роль играет как индивидуальная работа, так и коллективные занятия,

Цели практических занятий:

– помочь студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

– научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;

– научить их работать с информацией, книгой, служебной документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой;

– формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

– изучение нормативных документов и справочных материалов, анализ производственной документации, выполнение заданий с их использованием;

– решение задач разного рода, расчет и анализ различных показателей, составление и анализ формул, уравнений, реакций, обработка результатов многократных измерений;

– ознакомление с технологическим процессом, разработка технологической документации и др.

Основные функции практического занятия:

• обучающая – позволяет организовать творческое активное изучение теоретических и практических вопросов, установить непосредственное общение обучаемых и педагогов, формирует у студентов самоконтроль за правильным пониманием изучаемого материала, закрепляет и расширяет их знания;

• воспитывающая – осуществляет связь теоретических знаний с практикой, усиливает обратную связь обучаемых с педагогами, формирует принципиальность в суждениях, самокритичность, навыки, привычки профессиональной деятельности и поведения;

• контролирующая – позволяет систематически проверять уровень подготовленности обучаемых к занятиям, к будущей практической деятельности, а также оценить качество их самостоятельной работы.

В начале каждого практического занятия проводится проверка домашнего задания, разбор коллективных и индивидуальных вопросов, затем - объяснение теоретического материала, необходимого для выполнения практического задания в аудитории.

***Критериями оценки*** результатов работы студента на практическом занятии являются:

– умение студента использовать приобретённые теоретические знания при выполнении домашних заданий;

– сформированность умений и навыков;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

– уровень освоения студентом учебного материала.

Степень сформированности умений и навыков оценивается выполнением текущих домашних заданий.

В таблице 7 приведено описание шкал оценивания на этапах текущего контроля.

**Таблица 7 – Этапы текущей аттестации по дисциплине «Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий»**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид**  **оценивания**  **аудиторных**  **занятий** | **Технология оценивания** | | **Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля** | | | |
| 1.Отсутствие усвоения  (ниже порога) | 2.Не полное усвоение  (пороговый) | 3.Хорошее усвоение  (углубленный) | 4.Отличное усвоение  (продвинутый) |
| 1 | 2 | | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Работа  на лекциях | Участие в групповых  обсуждениях | ***1*** | Отсутствие участия | Единичное  высказывание | Активное  участие в обсуждении | Высказывание  неординарных  суждений с обоснованием точки зрения |
| Работа на практических занятиях | Выполнение общих заданий | ***2*** | Задание не выполнено, т.к. материал не усвоен | задание выполнено, но допускает ошибки по взаимосвязи разделов | Задание выполнено с незначительными недочетами | Задание выполнено без замечаний |
| Решение  индивидуальных домашних заданий | ***3*** | Не правильное решение | Решение  с ошибками | Правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями | Правильное решение без ошибок |

Используя различные «комбинации» по шкале оценивания выставляется оценка, которая учитывается преподавателем при промежуточной аттестации:

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Критерии** |
| Неудовлетворительно | Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий. |
| Удовлетворительно | Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой |
| Хорошо | Способен логично мыслить, способен системно излагать материал, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем. |
| Отлично | Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |

В соответствии с пунктом 2.10 Положения о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации, утвержденного приказом ректора НГТУ от 30 декабря 2014 г. № 634, по итогам текущего контроля по дисциплине в семестре преподаватель решает вопрос о допуске студента к промежуточной аттестации по дисциплине. Студенты, не выполнившие минимальные требования по рабочей программе дисциплины (Таблица 7.3.1. столбец 3) не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

# **Список рекомендуемой литературы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Библиографическое описание  (автор, заглавие, вид издания, место, издательство,  год издания, количество страниц) | Количество  экземпляров в библиотеке |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Основная литература | | |
| 1 | Илясов Л.В. Биомедицинская измерительная техника: Учебник / Л.В. Илясов. - М.: Высш.шк. 2007 | 21 |
| 2 | Кореневский Н.А. Узлы и элементы биотехнических систем: Учебник. / Н.А.Кореневский, Старый Оскол: ТНТ, 2014 | 7 |
| 3 | Кореневский Н.А., Попечителев Е.П. Биотехнические системы медицинского назначения: Учебник. / Н.А.Кореневский, Е.П. Попечителев. Старый Оскол: ТНТ, 2014 | 7 |
| 2 Дополнительная литература | | |
|  | 2.1 Учебные и научные издания |  |
| 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 | 5 |
| 2 | Волькенштейн М.В. Биофизика: Учеб. Пособие / М.В. Волькенштейн. - СПб.: Лань, 2008. | 8 |
| 3 | Герман И. Физика организма человека: учебник; Пер.с англ. / И. Герман. - Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2011. | 6 |