

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
1. Тематический план освоения дисциплины с учетом видов аудиторной работы.....	5
2. Рекомендации по организации аудиторной работы.....	6
2.1 Рекомендации по организации лекционных занятий.....	6
2.2 Рекомендации по организации практических занятий.....	7
Список рекомендуемой литературы.....	10

Введение. Цели и задачи освоения дисциплины

Дисциплина «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий» относится к вариативной части первого блока (Б1.Б.3), 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 «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий» является формирование знаний о ходе исторического процесса создания медицинских диагностических, терапевтических и исследовательских технологий, аппаратов и систем, а также развитие компетенций в сфере биомедицинской инженерии. Задачи учебной дисциплины «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий» является изучение основных этапов создания и развития биотехнических систем и технологий; изучение инновационных процессов, обеспечивших создание и развитие биотехнических систем и технологий, применяемых для диагностических исследований в медицине; изучение инновационных процессов, обеспечивших создание и развитие биотехнических систем и технологий, применяемых для терапевтических и хирургических процедур в медицине; изучение инновационных процессов, обеспечивших создание и развитие биотехнических систем и технологий, применяемых для лабораторных исследований в медицине; овладение методологией оценки инновационного характера биотехнических систем и технологий.

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
ОК-4 «Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности»	Знать: этапы исторического развития в области биотехнических систем и технологий, место и значение биотехнических систем и технологий в современном мире; роль цифровых и компьютерных технологий в прогрессе создания аппаратуры медико-биологического назначения Уметь: абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, использовать полученные знания для развития своего творческого потенциала, работать со специальной литературой Владеть: навыками методологического анализа научного исследования и его результатов, навыками самостоятельного составления прогнозов планируемых результатов своей деятельности

Знания, полученные при изучении дисциплины «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий», необходимы для последующего изучения дисциплин «Биотехнические системы и технологии», «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии».

Преподавание дисциплины «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий» 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		2 семестр
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		Всего часов
		40
1.1. Аудиторные занятия (всего)		36
в том числе:	Лекции (Л)	18
	Лабораторные работы (ЛР)	
	Практические занятия (ПЗ)	18
	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)		32
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)		зачет
Общая трудоемкость, ч / зачетные единицы		72/2

**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	Биометрические системы: исторические аспекты, основные направления и перспективы развития	ОК-4	Тема 1.1. Обзор исторических этапов создания и развития биометрических систем, виды и особенности биометрических систем	2
2	История и методология развития рентгеновских методов исследования внутренних органов.	ОК-4	Тема 2.1. Три опыта Дж. Томпсона с электронными трубками. Открытие В.К. Рентгена, случайность и закономерность.	2
			Тема 2.2. Инновационное развитие открытия В.К. Рентгена, от открытия к широкому, коммерческому применению.	2
3	История и методология развития электрокардиографических методов исследования состояния сердечно-сосудистой системы.	ОК-4	Тема 3.1. Опыты Р. Келликера и И. Мюллера. Методика записи ЭКГ Уоррена	2
			Тема 3.2 Модель электрической активности сердца.	2
4	История и методология развития методов не инвазивного измерения внутрисосудистого давления крови. Инновационные аспекты	ОК-4	Тема 4.1. Методика С. Рива-Роччи, недостатки метода	1
			Тема 4.2. Аускультационный метод Н. Короткова, физический и физиологический базис метода	3
5	История и методология развития методов плетизмографии и реографии.	ОК-4	Тема 5.1. Плетизмография, как исторически первый этап развития биомедицинской инженерии	2
6	История и методология развития акустических и оптоакустических, микропоточковых и фототерапевтических методов в медицине	ОК-4	Тема 6.1. История эхо-акустических методов медицинских исследований. Перспективы развития	2
Итого				18

Таблица 4 – Темы практических занятий

№ р-ла	Темы лекций	Тема практических занятий	Трудоемкость (час.)
2	2.1	Этапное развитие рентгентехники, как пример каскада технических инноваций	2
3	3.1	Струнный гальванометр Депреза и Д Арсонваля.	2
	3.2	Методология исследований В. Эйнтховена, инновационные аспекты	2
4	4.2	Ртутный тонометр Н. Короткова – золотой стандарт до нашего времени.	4
		Современные направления развития технологий измерения внутрисосудистого давления крови.	4
5	5.1	Импедансометрия, как разновидность плетизмографии	2
6	6.1	История создания и развития медицинских применений ультрафиолетового, лазерного и широкополосного излучения в фотомедицине	2
Итого			18

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 промежуточной аттестации.

Таблица 5 – Этапы промежуточной аттестации по дисциплине «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий»

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	зачет
	Деятельностная (задания)	отсутствие усвоения	решение с ошибками	правильное решение с отдельными замечаниями	верное решение, без ошибок	

Таблица 6 - Шкала оценивания для зачета

Оценка	Критерии (критерии пишутся в соответствии с таблицей 7.2, углубленный уровень)	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Неудовлетворительно	Не знает этапы исторического развития в области биотехнических систем и технологий, а также место и значение биотехнических систем и технологий в современном мире. Не знает роль цифровых и компьютерных технологий в прогрессе создания аппаратуры медико-биологического назначения	Не способен абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, а также использовать полученные знания для развития своего творческого потенциала. Не способен работать со специальной литературой и не владеет навыками методологического анализа научного исследования и его результатов. Не владеет навыками самостоятельного составления прогнозов планируемых результатов своей деятельности
Зачет	Знает этапы исторического развития в области биотехнических систем и технологий, а также имеет представление о месте и значении биотехнических систем и технологий в современном мире. Знает роль цифровых и компьютерных технологий в прогрессе создания аппаратуры медико-биологического назначения	Владеет достаточно полной информацией об основных достижениях в области применения биотехнических систем и технологий, владеет навыками методологического анализа научного исследования и способен применять его в своей профессиональной деятельности. Способен абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию и использовать полученные знания для развития своего творческого потенциала. Умеет грамотно и качественно работать со специальной литературой

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 «История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий»

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	I	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
Работа на практических занятиях	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 ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Плескова С.Н. Основные принципы генной инженерии: Учеб.пособие / С. Н. Плескова; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород: [Б.и.], 2011.	8
2	Е. П. Попечителей Системный анализ медико-биологических исследований: Учеб.пособие / Е. П. Попечителей. - Старый Оскол: ТНТ, 2014. - 420 с.	3
3	Камкин А.Г. Физиология и молекулярная биология мембран клеток. / А.Г. Камкин, И.С. Киселева. - М.: Академия, 2008.	3
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Уэй Т. Физические основы молекулярной биологии: Учеб.пособие: Пер.с англ. / Т. Уэй. - Долгопрудный: Изд.дом "Интеллект", 2010.	7
2	Основы ЯМР. Для ученых и инженеров: Учеб.пособие: Пер.с англ. / Б. Блюмих. - М.: Техносфера, 2011.	4
3	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