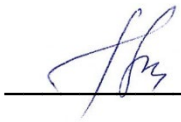
АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МГИМО-МЕД"

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор МГИМО-МЕД



Е.Н. Гужвина
«2» апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
БИОМЕДИЦИНСКОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки
31.05.01 Лечебное дело

Форма обучения
очная

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 04BC55A5008EB12C894442992EEA3F11EA
Владелец: Гужвина Елена Николаевна
Действителен: с 13.06.2024 до 13.06.2025

г.о. Одинцовский, д. Лапино – 2025

Учебная программа по дисциплине «Биомедицинская инженерия» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования 12 августа 2020 г. №988).

Автор программы: Гареев Ильгиз Фанилевич – Ph.D., старший научный сотрудник ЦНИЛ ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 6
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ 7
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) 7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) . 10
4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся 13
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 16
5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 16
5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины 17
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИМЕРЫ)* 18
6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости .. 18
6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся 23
6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине Биомедицинская инженерия .. 24
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 25
8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ 26
9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ 27

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цели изучения дисциплины: изучение основных направлений развития современной биомедицинской инженерии, знакомство с проблемами, определяющими дальнейший прогресс современной биомедицинской инженерии; ознакомление студентов с современными методами, устройствами и материалами для биологических и медицинских исследований.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение современного состояния, перспектив и проблем развития биомедицинской инженерии;
- ознакомление с методологией решения проблем развития в области биомедицинской инженерии;
- получение концептуальных знаний по современной биомедицинской технике.

Процесс изучения дисциплины Биомедицинская инженерия направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Коды компетенции	***Содержание компетенций***	***Индикаторы достижения компетенций***	***Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (в соответствии с профессиональными стандартами (при наличии)***
ПК-6	Способен к ведению медицинской документации и организации деятельности находящегося в распоряжении среднего медицинского персонала	ИПК-6.3. Способен вести медицинскую документацию, в том числе в электронном виде.	**Знать:** законодательство Российской Федерации в сфере охраны здоровья, нормативно-правовые акты и иные документы, определяющие деятельность медицинских организаций и медицинских работников; правила работы с персональными данными пациентов; правила соблюдения информационной

			безопасности; правила оформления медицинской документации в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь амбулаторно, в том числе на дому при вызове медицинского работника **Уметь:** заполнять медицинскую документацию, в том числе в электронном виде; работать с персональными данными пациентов и сведениями, составляющими врачебную тайну использовать в профессиональной деятельности информационные системы и информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» **Владеть:** навыком ведения медицинской документации, в том числе в электронном виде
		ИПК-6.5. Способен обеспечить внутренний контроль качества и безопасности медицинской деятельности в	**Знать:** правила работы с персональными данными и сведениями, составляющими врачебную тайну; действующие порядки оказания медицинской помощи, клинические рекомендации (протоколы

		пределах должностных обязанностей.	лечения); правила оформления медицинской документации в медицинских организациях, оказывающих медицинскую помощь амбулаторно, в том числе на дому при вызове медицинского работника; критерии оценки качества и безопасности медицинской деятельности в пределах должностных обязанностей **Уметь:** оценивать качество и безопасность медицинской деятельности в пределах должностных обязанностей **Владеть:** навыком обеспечения внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в пределах должностных обязанностей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин (Б1.В.ДВ.02.01).

Изучение дисциплины ***основано на знаниях***, полученных обучаемыми при изучении дисциплин Философия, Медицинская физика, Общая химия. Физическая и коллоидная химия, Биология, Гистология, эмбриология, цитология, Медицинское право России и зарубежных стран, Высшая математика, Клеточная и молекулярная биология, Биологическая химия и метаболизм, Нормальная анатомия человека, Нормальная физиология, Клеточная и молекулярная иммунология, Биоэтика, Иностранный язык, Научно-исследовательская работа

Умения и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины необходимы ***для углубленного изучения*** дисциплин при получении первичной специализации (при обучении в ординатуре) и дальнейшей профессиональной деятельности.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 8 семестре (в соответствии с учебным планом).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы		**Всего часов**	**Семестры**
			8
Аудиторные занятия, в т.ч.		**36**	**36**
Лекции		6	6
Практические занятия		30	30
Самостоятельная работа обучающегося (подготовка к занятиям, текущему и промежуточному контролю)		**36**	**36**
Вид промежуточной аттестации: экзамен (Э), зачет (З)		**-**	**(З)**
Итого общая трудоемкость	**часов**	**72**	**72**
	з.е.	**2**	**2**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

СЕМЕСТР 8

№	Вид	Тема занятия	Кол-	Всег	Формы

	занятий		**во часов**	**о**	**контроля***
1.	Лекция	История и методология биомедицинской инженерии.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	История и методология биомедицинской инженерии.	5		
2.	Лекция	Современные проблемы биомедицинской инженерии.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Современные проблемы биомедицинской инженерии.	5		
3.	Лекция	Характеристика аналитических, диагностических и терапевтических систем как объектов биомедицинской инженерии.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Характеристика аналитических, диагностических и терапевтических систем как объектов биомедицинской инженерии.	5		
4.	Лекция	Устройства и материалы медико-биологического назначения.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Устройства и материалы	5		

		медико-биологического назначения.			
5.	Лекция	Биосенсорые и клеточные технологии в биомедицинской инженерии.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Биосенсорые и клеточные технологии в биомедицинской инженерии.	5		
6.	Лекция	Биоматериалы и устройства для тканевой инженерии и регенеративной медицины.	1	6	Присутствие, комбинированный опрос
	Практическое занятие	Биоматериалы и устройства для тканевой инженерии и регенеративной медицины.	5		
Всего часов за семестр:			**36**		-
Всего часов по дисциплине (без учета самостоятельной работы)			**36**		

***Таблица существующих форм текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся**

Форма текущего контроля либо промежуточной аттестации	**Вид работы обучающегося**
Контроль присутствия	Присутствие или отсутствие обучающегося на занятии
Устный опрос	Устные ответы обучающегося на устные вопросы преподавателя
Письменная работа	Развернутый письменный ответ обучающегося на заданный вопрос за установленный промежуток времени
Тестирование	Тестирование в анкетной или электронной форме
Комбинированный опрос	Сочетание элементов предыдущих

	форм контроля в произвольной форме
Решение клинической (ситуационной) задачи	Устное либо письменное задание, направленное на разбор конкретного клинического случая
Проверка практических навыков	Демонстрация обучающимся навыков владения практическими манипуляциями, относящимися к изучаемой дисциплине
Отчет о состоянии пациента	Устный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике
Написание учебной истории болезни	Подготовка учебной истории болезни в письменном виде в соответствии с утвержденной схемой истории болезни
Зачет	
Экзамен	
Защита курсовой работы	

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

№	Шифр компетенции	Вид занятий	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	**2**	**3**	**4**	**5**
СЕМЕСТР 8				
1.	ИПК-6.3; ИПК-6.5	Лекция:	История и методология биомедицинской инженерии.	История и основные этапы развития биомедицинских исследований.
		Практическое занятие	История и методология биомедицинской инженерии.	
2.	ИПК-6.3;	Лекция:	Современные	Характеристика

	ИПК-6.5		проблемы биомедицинской инженерии.	биологических систем как объектов исследования.
		Практическое занятие	Современные проблемы биомедицинской инженерии.	
3.	ИПК-6.3; ИПК-6.5	Лекция:	Характеристика аналитических, диагностических и терапевтических систем как объектов биомедицинской инженерии.	Системные аспекты проведения медико-биологических исследований. Техническое обеспечение медико-биологических исследований.
		Практическое занятие	Характеристика аналитических, диагностических и терапевтических систем как объектов биомедицинской инженерии.	
4.	ИПК-6.3; ИПК-6.5	Лекция:	Устройства и материалы медико-биологического назначения.	Роль биосенсорных технологий в прогрессе биомедицины.
		Практическое занятие	Устройства и материалы медико-биологического назначения.	
5.	ИПК-6.3; ИПК-6.5	Лекция:	Биосенсорые и клеточные технологии в биомедицинской инженерии.	Биологические сенсоры как основа создания новых методов анализа БАВ. Принципы устройства и функционирования
		Практическ	Биосенсорые и	

		ое занятие	клеточные технологии в биомедицинской инженерии.	биосенсоров. Классификация биосенсоров по типу Биологического компонента и преобразователя сигнала. Применение биосенсоров в биологии и медицине. Новые материалы и технологии для биосенсоров. Устройство оптических чипов и принципы работы с ними. Технологии конструирования электродных ансамблей (микролитография, трафаретная печать и др.). Lab-on-chip технологии. Биосенсоры как инструмент нанотехнологии.
6.	ИПК-6.3; ИПК-6.5	Лекция:	Биоматериалы и устройства для тканевой инженерии и регенеративной медицины.	Современные материалы для биомедицины: металлы, керамика, композитные материалы, биосовместимые полимеры. Материалы медицинского назначения, используемые в реконструктивных медицинских технологиях. Материалы, используемые для
		Практическое занятие	Биоматериалы и устройства для тканевой инженерии и регенеративной медицины.	

				конструирования искусственных органов. Материалы, используемые для конструирования искусственных органов. Материалы для депонирования и контролируемой доставки лекарственных препаратов. Биоразрушаемые материалы и механизмы биодеструкции имплантатов Система методов и тестов, применяемая в биомедицинском материаловедении.

4.3. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание самостоятельной работы обучающихся	Всего часов	Литература
СЕМЕСТР 8				
1.	История и методология биомедицинской инженерии.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Пахарьков, Г. Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г. Н. Пахарьков. - Санкт-петербург : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -

				URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html
2.	Современные проблемы биомедицинской инженерии.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Пахарьков, Г. Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г. Н. Пахарьков. - Санкт-петербург : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html
3.	Характеристика аналитических, диагностических и терапевтических систем как объектов биомедицинской инженерии.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Пахарьков, Г. Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г. Н. Пахарьков. - Санкт-петербург : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html

4.	Устройства и материалы медико-биологического назначения.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Пахарьков, Г. Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г. Н. Пахарьков. - Санкт-петербург : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html
5.	Биосенсорые и клеточные технологии в биомедицинской инженерии.	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического материала раздела. Подготовка к текущему контролю.	6	Пахарьков, Г. Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г. Н. Пахарьков. - Санкт-петербург : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html
6.	Биоматериалы и устройства для тканевой инженерии и	Подготовка к практическим занятиям. Проработка теоретического	6	Пахарьков, Г. Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г. Н.

	регенеративной медицины.	материала раздела. Подготовка к текущему контролю.		Пахарьков. - Санкт-петербург : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ			**36**	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Пахарьков, Г. Н. Биомедицинская инженерия : проблемы и перспективы : учеб. пособие / Г. Н. Пахарьков. - Санкт-петербург : Политехника, 2011. - 232 с. - ISBN 978-5-7325-0983-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509830.html

б) литература для факультативного чтения:

1. Bronzino, Joseph, and Donald Peterson. The Biomedical Engineering Handbook. 4th ed. CRC Press, 2018. Web. 25 Sept. 2021.
2. Клиническая генетика: учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина; Под ред. Н. П. Бочкова. - 4-е изд., доп. и перераб. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 592 с.
3. Медицинская биофизика: учебник для вузов / В. О. Самойлов.- 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: СпецЛит, 2007. - 560 с.
4. Нефедова Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике: Учебное пособие / Л.Н. Нефедова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 104 с.
5. Кореневский, Н. А. Медицинские приборы, аппараты, системы и
6. комплексы: [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению

7. подготовки дипломированных специалистов 653.900 "Биомедицинская техника"] / Н. А. Кореневский, Е. Н. Попечителев, С. П. Серегин .— Изд. 2-е .— Курск: ОАО "ИПП "Курск", 2009 .— 986 с.
8. Сперанский, В.С. Сигнальные микропроцессоры и их применение в системах телекоммуникаций и электроники: [учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям: "Радиосвязь, радиовещание и телевидение"; "Средства связи с подвижными объектами"; "Многоканальные телекомуникационные системы"] /В.С. Сперанский.— Москва: Горячая линия-Телеком, 2008—168 с.

в) интернет-ресурсы и базы данных:

1. Российская государственная библиотека (РГБ). http://www.rsl.ru.
2. Biomedical engineering online - http://www.biomedical-engineering-online.com/
3. ЭБС Консультант студента https://www.studentlibrary.ru
4. ЭБС Консультант врача https://www.rosmedlib.ru

5.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся:

- в учебной аудитории для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, расположенной по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111 пом. 87 (5 этаж)

Технические средства обучения:
Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.
Специализированная мебель:
Стол -1шт.
Стулья студенческие -15 шт.
Перечень лицензионного программного обеспечения:
1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC
2) Справочная информационная система «Консультант +»
3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

Самостоятельная работа студентов проходит в помещении для самостоятельной работы по адресу: 143081 Московская область, г.о. Одинцовский, д. Лапино, д. 111/1 пом. 192 (-1 этаж).
Технические средства обучения:
Экран-телевизор-1шт. со встроенным системным блоком и комплектом аудио колонок для воспроизведения аудио файла.
Специализированная мебель:

Стол -1шт.
Стулья студенческие -15 шт.
Перечень лицензионного программного обеспечения:
1) Microsoft Office 2016, Windows 10 LTSC
2) Справочная информационная система «Консультант +»
3) Антивирусная защита Kaspersky V 11.8.0.384

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРИМЕРЫ)*

6.1. Таблица критериев оценки форм текущего контроля успеваемости

Вид работы	Оценка / Процент	Описание критериев оценки
УСТНЫЙ ОПРОС, ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА, КОМБИНИРОВАННЫЙ ОПРОС	A (90-100%)	Самостоятельное и оригинальное осмысление материала; ясное и убедительное рассуждение; мощный и убедительный анализ.
	B (82-89%)	Четкость логики и анализа, некоторая оригинальность в осмыслении материала, в целом работа хорошо аргументирована и убедительна.
	C (75-81%)	Удовлетворительные построение и анализ при отсутствии оригинальности или критического осмысления материала.
	D (67-74%)	Логика слабая, оригинальность отсутствует и/или материал недостаточно критически осмыслен.
	E (60-66%)	Логика крайне слабая, отсутствует или неадекватна выбранной теме.
	F (менее 60%)	Обучающийся дает неверный ответ на поставленный вопрос, логика и аргументация отсутствуют, либо крайне слабые.
ТЕСТИРОВАНИЕ	A (90-100%)	90-100% Правильных ответов
	B (82-89%)	82-89% Правильных ответов
	C (75-81%)	75-81% Правильных ответов

	D (67-74%)	67-74% Правильных ответов
	E (60-66%)	60-66% Правильных ответов
	F (менее 60%)	Менее 60% правильных ответов
РЕШЕНИЕ КЛИНИЧЕСКОЙ (СИТУАЦИОННОЙ) ЗАДАЧИ	A (90-100%)	Постановка правильного предварительного диагноза при последовательном и аргументированном изложении доводов в его пользу, четкости и однозначности в выводах. Владение профессиональным языком и терминологией.
	B (82-89%)	Постановка правильного предварительного диагноза при последовательном и аргументированном изложении доводов с отдельными и незначительными ошибками, четкости и однозначности в выводах. Владение профессиональным языком и терминологией.
	C (75-81%)	Постановка правильного предварительного диагноза при наличии удовлетворительных аргументов в его пользу, сомнения в выводах. Удовлетворительное владение профессиональным языком и терминологией.
	D (67-74%)	Постановка правильного предварительного диагноза со слабым логическим обоснованием и аргументацией, неполное решение клинической задачи. Удовлетворительное владение профессиональным языком и терминологией.
	E (60-66%)	Постановка правильного предварительного диагноза со слабым обоснованием и аргументацией, неполное решение клинической задачи.

		Слабое владение профессиональным языком и терминологией.
	F (менее 60%)	Постановка неправильного предварительного диагноза, отсутствие решения клинической задачи. Ошибочные аргументация и обоснование.
ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ	A (90-100%)	Проявлено абсолютно уместное и точное применение широкого спектра практических навыков, предусмотренных данным курсом и заданием.
	B (82-89%)	Проявлено владение достаточно широким спектром соответствующих практических навыков, допущены отдельные ошибки.
	C (75-81%)	Проявлено владение удовлетворительным спектром практических навыков, допущены некоторые ошибки, присутствуют пробелы в знаниях.
	D (67-74%)	Использованы отдельные практические навыки, они применяются слабо или неадекватно.
	E (60-66%)	Обучающийся показывает недостаточную компетентность в области практических навыков, крайне слабое их применение.
	F (менее 60%)	Отсутствие владения практическим навыком.
ОТЧЕТ О СОСТОЯНИИ ПАЦИЕНТА	A (90-100%)	Четкий и полный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя.
	B (82-89%)	Незначительные ошибки и неточности

		при докладе обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Полные и аргументированные ответы на вопросы преподавателя.
	C (75-81%)	Удовлетворительный доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Наличие ошибок в ответах на вопросы преподавателя.
	D (67-74%)	Слабый доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Наличие ошибок в ответах на вопросы преподавателя.
	E (60-66%)	Слабый доклад обучающегося о состоянии пациента, результатах диагностических мероприятий, проводимом лечении и клинической динамике в соответствии с утвержденным планом. Не может ответить на вопросы преподавателя.
	F (менее 60%)	Неумение сделать доклад о состоянии пациента. Отсутствие ответов на вопросы преподавателей.
НАПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ИСТОРИИ БОЛЕЗНИ	A (90-100%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана грамотно, с использованием современной медицинской терминологии. Обучающийся умеет осознанно и

		оперативно трансформировать полученные знания при характеристике теоретических, клинико-диагностических, лечебных аспектов изучаемой дисциплины.
	B (82-89%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана грамотно, с использованием современной медицинской терминологии. Обучающийся владеет логикой изложения, выделяет главное, осознанно использует научные понятия, клинические симптомы, диагностические данные, основные методы лечения, допуская несущественные ошибки или неточности.
	C (75-81%)	Работа полностью отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Написана с ошибками в использовании терминологии. Обучающийся владеет логикой изложения, выделяет главное, но допускает незначительные ошибки в трактовке клинических симптомов, диагностических данных, основных методах лечения. Логика построения выводов не нарушена.
	D (67-74%)	Работа отвечает требованиям и схеме оформления истории болезни. Допущены ошибки в употреблении терминов, трактовке симптомов, методах диагностики и/или лечения, но присутствуют связи между разделами и общее понимание состояния курируемого.
	E (60-66%)	Письменное оформление работы требует незначительных поправок,

		коррекции. В истории болезни обучающийся удовлетворительно описывает результаты клинического обследования больного, без осмысления связей между разделами, допускает ошибки в трактовке клинической картины, диагностики и лечении пациента. Содержание истории болезни отражает состояние курируемого, но при этом видна низкая степень осмысления и познания сути данного состояния.
	F (менее 60%)	Письменное оформление работы требует значительной коррекции. В истории болезни отсутствует логика, отсутствует ряд результатов клинического обследования, отсутствуют связи между разделами. Содержание истории болезни не отражает состояния курируемого.

6.2. Организация промежуточной аттестации обучающихся

Семестр 8

Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану – **зачет**.

К промежуточной аттестации по дисциплине не допускаются обучающиеся, посетившие менее 60% клинических практических занятий и менее 50% лекций.

Содержание промежуточной аттестации: индивидуальный академический рейтинг обучающегося (ИАР).

Оценка по итогам промежуточной аттестации складывается из следующих показателей:

Форма контроля	**Коэффициент**
ИАР: Посещаемость	0,2
ИАР: Прочие формы текущего контроля	0,8

6.3. Список вопросов для подготовки к текущему контролю и прохождения промежуточной аттестации по дисциплине Биомедицинская инженерия

1. Дизайн пейсмекеров - водителей ритма сердца.
2. Типы пейсмейкеров и их применение
3. Дефибрилляторы - дизайн и применение
4. Протезы сосудов: проблемы и перспективы
5. Искусственное сердце
6. Электростимуляции мышц и нервной системы
7. Применение электрических импульсов для терапии нервных заболеваний
8. Устройства для слабовидящих пациентов.
9. Протезы органов слуха
10. Медицинские аспекты протезирования конечностей
11. Современные успехи в протезировании конечностей
12. Телекоммуникационные системы учреждений здравоохранения.
13. Электронный документооборот учреждений здравоохранения.
14. Современные анализаторы крови.
15. Современное наркозно-дыхательное оборудование.
16. Физика нейрофизиологических процессов.
17. Принципы обработки информации в компьютерной томографии.
18. Биомеханика движения человека.
19. Имплантируемые материалы.
20. Современные успехи в протезировании внутренних органов

Примерные вопросы для зачета:

21. Характеристика биологических систем как объектов исследования
22. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований
23. Техническое обеспечение медико-биологических исследований
24. Биомедицинские электронные приборы, аппараты, системы и комплексы, области их применения и перспективы развития
25. Развитие биомедицинской инженерии в 16-18 веках
26. Развитие биомедицинской инженерии в 19-21 веках
27. Роль биосенсорных технологий в прогрессе биомедицины
28. Биологические сенсоры как основа создания новых методов анализа БАВ.
29. Принципы устройства и функционирования биосенсоров.
30. Классификация биосенсоров по типу биологического компонента и преобразователя сигнала.
31. Применение биосенсоров в биологии и медицине.
32. Новые материалы и технологии для биосенсоров.
33. Устройство оптических чипов и принципы работы с ними.

34. Технологии конструирования электродных ансамблей (микролитография, трафаретная печать и др.).
35. Lab-on-chip технологии. Биосенсоры как инструмент нанотехнологии.
36. Дизайн пейсмекеров - водителей ритма сердца.
37. Типы пейсмейкеров и их применение
38. Дефибрилляторы - дизайн и применение
39. Протезы сосудов: проблемы и перспективы
40. Искусственное сердце
41. Электростимуляции мышц и нервной системы
42. Применение электрических импульсов для терапии нервных заболеваний
43. Устройства для слабовидящих пациентов.
44. Протезы органов слуха
45. Медицинские аспекты протезирования конечностей
46. Современные успехи в протезировании конечностей
47. Имплантируемые материалы.
48. Современные успехи в протезировании внутренних органов
49. Классификация биомедицинского и экологического оборудования.
50. Стандарты оснащения медицинской техникой ЛПУ.
51. Современные проблемы медицинской диагностической визуализации.
52. Современные проблемы рентгенографии.
53. Современные проблемы компьютерной томографии.
54. Современные проблемы ядерной медицины.
55. Современные проблемы позитронно-эмиссионной томографии.
56. Современные проблемы магниитно-резонансной томографии.
57. Современные проблемы ультразвуковой медицинской визуализации.
58. Этапы развития медицинской визуализации.
59. Современные проблемы автоматизации жизнеобеспечения учреждений здравоохранения.

*Полный объем учебных и методических материалов, а также оценочные средства и критерии оценки, обеспечивающие реализацию программы дисциплины (практики) содержатся в электронной образовательной среде.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции проводятся посредством устного изложения учебного материала с элементами подхода и беседы.

Практические занятия проводятся в малых группах в учебных аудиториях клинической базы, оснащенных мультимедийной техникой и выходом в

Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду МГИМО-МЕД.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение учебной литературы, материалов лекций использования интернет-ресурсов по изучаемой теме.

Разделы и темы дисциплины для самостоятельного изучения, предусмотренные в рамках изучения дисциплины, - см. таб. 4.3.

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

9. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ВНЕСЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

Лист регистрации внесенных изменений
в рабочую программу дисциплины _____

(наименование дисциплины)
образовательной программы по направлению подготовки

_____
(наименование, шифр)

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «__»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «__»_____20__ года.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на 20__/20__ уч. год. Протокол заседания методического совета №__от «__»_____20__ года.

В случае внесения изменений в Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины, к Листу регистрации внесенных изменений Рабочей программы дисциплины прилагается обновленный Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины на соответствующий учебный год.