

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 25.09.2023 16:44:29

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

БИОСОВМЕСТИМОСТЬ И КЛИНИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ Микробиология

Закреплена за подразделением

Научно-образовательный центр биомедицинской инженерии

Направление подготовки

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Профиль

Биомедицинская инженерия и биофабрикация

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 2

аудиторные занятия

34

самостоятельная работа

74

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

дбн, инженер 1 кат, Анисимова Н.Ю.

Рабочая программа

Микробиология

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, 15.04.02-МТМО-23-8.plx Биомедицинская инженерия и биофабрикация, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.04.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, Биомедицинская инженерия и биофабрикация, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Научно-образовательный центр биомедицинской инженерии

Протокол от 23.06.2020 г., №11-19/20

Руководитель подразделения Астахов М.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель – научить теоретическим и практическим основам современных микробиологических методов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	CAD/CAM системы	
2.1.2	Аддитивные технологии в медицине	
2.1.3	Академическое письмо	
2.1.4	Биоматериаловедение	
2.1.5	Дизайн материалов	
2.1.6	Клеточная биология	
2.1.7	Морфология и гистология	
2.1.8	Основы конструирования	
2.1.9	Основы работы с технической документацией	
2.1.10	Методология науки. Философские проблемы науки и техники	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Аппаратные методы в медицине	
2.2.2	Иммунология	
2.2.3	Методы исследования физических свойств	
2.2.4	Основы машинного обучения	
2.2.5	Основы управления микроконтроллерами	
2.2.6	Технологическое предпринимательство	
2.2.7	Токсикология	
2.2.8	Экспериментальная онкология	
2.2.9	Защита интеллектуальной собственности	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.11	Преддипломная практика	
2.2.12	Регистрация медицинских изделий	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов для создания биосовместимых материалов и медицинских изделий с заданной структурой и свойствами
Знать:
ПК-3-31 – знать требования к параметрам микробиологической чистоты, которым должны удовлетворять материалы медико-биологического назначения;
ПК-3-32 - понимать принципы микробиологического анализа материалов медицинского назначения;
Уметь:
ПК-3-У2 - уметь готовить научные презентации и статьи.
ПК-3-У1 - уметь анализировать и обрабатывать полученные результаты с применением программных средств и персональной компьютерной техники;
ПК-3-У3 - оценивать микробиологическую активность и стерильность/ декантоминированность медицинских материалов.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ новых и сложных инженерных объектов, процессов и систем в междисциплинарном контексте, проблемных ситуаций на основе системного подхода, выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 выбрать и применить наиболее подходящие и актуальные методы из существующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов или новых и инновационных методов

ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, знания в междисциплинарных областях, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования
Уметь:
ОПК-1-У1 применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук
ОПК-1-У2 формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования
ПК-2: Способен планировать и осуществлять экспериментальные исследования, компьютерное моделирование, анализировать и обрабатывать результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям в области биоматериаловедения
Уметь:
ПК-2-У1 планировать и осуществлять экспериментальные исследования, компьютерное моделирование, анализировать и обрабатывать результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты по проведенным исследованиям в области биоматериаловедения
ПК-3: Способен осуществлять и обосновывать рациональный выбор материалов и технологических процессов для создания биосовместимых материалов и медицинских изделий с заданной структурой и свойствами
Владеть:
ПК-3-В3 - владеть навыками по исследованию материалов медико-биологического назначения методами микробиологии.
ПК-3-В2 - навыками использования современных микробиологических методов для анализа деконтаминации/стерильности образцов.
ПК-3-В1 - навыками работы с микробиологическими культурами;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Микробиология							
1.1	Основы общей микробиологии Классификация микроорганизмов. Теоретические навыки использования современных методов микробиологии. Изучение возможностей современных микробиологических методов, для решения задач по оценке биоматериалов /Лаб/	2	12	ПК-3-31 ПК-3-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3	Э1 Э3			
1.2	Основы общей микробиологии Классификация микроорганизмов. Теоретические навыки использования современных методов микробиологии. Изучение возможностей современных микробиологических методов, для решения задач по оценке биоматериалов /Ср/	2	28	ПК-3-32 ПК-3-У3 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3	Э1 Э5			

1.3	Основные требования к проведению микробиологических исследований Приобретение навыков работы с культурами микроорганизмов. /Лаб/	2	12	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-У1 ПК-3-В2 ПК-3-В3	Э1 Э6 Э7 Э8 Э9			
1.4	Основные требования к проведению микробиологических исследований Приобретение навыков работы с культурами микроорганизмов. /Ср/	2	22	ПК-3-32 ПК-3-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-В2 ПК-3-В3	Э1 Э5			
1.5	Приобретение практических навыков исследования бактериологических свойств материалов. Приобретение практических навыков исследования стерильности/декантоминированности материалов. Исследования бактериологических свойств материалов. /Лаб/	2	10	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-32 ПК-3-У2	Э2 Э3 Э4	Методические указания предоставляются кафедрой		
1.6	Приобретение практических навыков исследования бактериологических свойств материалов. Приобретение практических навыков исследования стерильности/декантоминированности материалов. Исследования бактериологических свойств материалов. /Ср/	2	24	ПК-3-32 ПК-3-У2 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 УК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-В1 ПК-3-В2 ПК-3-В3	Э5 Э6 Э7 Э8 Э9			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа	ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;УК-1-У1;ПК-2-У1;ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-У3;ПК-3-В1;ПК-3-В2;ПК-3-В3	1. Классификация микроорганизмов. 2. Возможности современных микробиологических методов, для решения задач по оценке биоматериалов. 3. Классификация микроорганизмов. 4. Основные требования к проведению микробиологических исследований. 5. Определение микробиологии.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Лабораторные работы: Приобретение практических навыков исследования бактериологических свойств материалов.
Приобретение практических навыков исследования стерильности/декантоминированности материалов. Исследования бактериологических свойств материалов (ПК-3-31, ПК-3-У1, ПК-3-У2, ПК-3-В1, ПК-3-В2, ПК-3-В3, ПК-4-31, ПК-4-32, ПК-4-У1, ПК-4-У2)

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По дисциплине предполагается следующая шкала оценок:

- а) «зачет» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «незачет» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Материалы для медицины, клеточной и тканевой инженерии: электрон. учеб. пособие / Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая, П. В. Миронов. – Электрон. дан. (6 Мб). – Красноярск :ИПКСФУ, 2009	https://b-ok.cc/book/3118075/3face8
Э2	Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств. А.Н. Миронов. Министерство здравоохранения и социального развития Российской Федерации 2012.	https://b-ok.cc/book/2473772/4250ee
Э3	Медицинские лабораторные технологии. Руководство по клинической лабораторной диагностике. 2 том. А.И. Карпищенко, Интермедика, 2002.	https://books.google.ru/books?id=wu-0xluJi3gC&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false
Э4	МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам»	https://meganorm.ru/Data2/1/4293846/4293846549.pdf
Э5	Открытое образование	https://openedu.ru
Э6	Импрегнация сверхвысокомолекулярного полиэтилена амоксициллином в среде субкритического фреона R22. Д.Ю. Залепугин, А.В. Максимкин, М.В. Киселевский, Н.А. Тилькунова, Н.Ю. Анисимова, И.В. Чернышова, Т.С. Спирина, Ф.С. Сенатов, М.И. Власов. Сверхкритические флюиды. Теория и практика. 2017, №1, сс. 4-14.	https://www.elibrary.ru
Э7	Импрегнация сверхвысокомолекулярного полиэтилена несимметричными дисульфидами в среде субкритического фреона. Залепугин Д.Ю., Максимкин А.В., Киселевский М.В., Тилькунова Н.А., Анисимова Н.Ю., Чернышова И.В., Спирина Т.С., Сенатов Ф.С., Власов М.И. Сверхкритические флюиды: Теория и практика. 2016. Т. 11. № 4. С. 30-40.	https://www.elibrary.ru
Э8	Стерилизация пористого сверхвысокомолекулярного полиэтилена в субкритических фреонах. Залепугин Д.Ю., Максимкин А.В., Киселевский М.В., Тилькунова Н.А., Анисимова Н.Ю., Чернышова И.В., Сенатов Ф.С., Власов М.И. Сверхкритические флюиды: Теория и практика. 2016. Т. 11. № 1. С. 84-91.	https://www.elibrary.ru
Э9	Two approaches to form antibacterial surface: doping with bactericidal element and drug loading. Sukhorukova I.V., Sheveyko A.N., Kiryukhantsev-Korneev P.V., Shtansky D.V., Ani-simova N.Y., Gloushankova N.A., Zhitnyak I.Y., Benesova J., Amler E. Applied Surface Science. 2015. Т. 330. С. 339-350.	www.sciencedirect.com

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Python
П.2	Microsoft PowerPoint
П.3	Microsoft Excel

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ		
Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
А-323а	Аудитория для самостоятельной работы	комплект учебной мебели пакет на 6 рабочих мест с компьютерами, принтер, лицензионных программ MS Office
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-052	Лаборатория "Биомедицинские наноматериалы":	Химический блок: 3 вытяжных шкафа для работы с летучими и токсичными веществами; лабораторные столы с химически стойким покрытием; вакуумный роторный испаритель; препаративные центрифуги и ультрацентрифуги (5 шт.); лабораторные плитки с магнитным перемешиванием для получения наноструктурных материалов; ультразвуковая баня и ультразвуковой щуп для гомогенизации растворов; лабораторный реактор для крупномасштабного синтеза наночастиц; спектрофотометр; прибор для измерения динамического светорассеяния и поверхностного заряда наночастиц; рН-метр; холодильные и морозильные камеры; лиофильная сушилка; сушильный шкаф; деионизатор воды; аналитические весы; автоматические дозаторы. Биологический блок: ламинарный шкаф II класса защиты для проведения работ с клеточными культурами в стерильных условиях; CO ₂ -инкубатор, автоматический счетчик клеток; водяная баня; центрифуга; кельвинатор (-80°C) и сосуд Дьюара с жидким азотом (-196°C) для длительного хранения клеточных линий в замороженном состоянии; холодильные и морозильные камеры; необходимое вспомогательное оборудование; инвертированный флуоресцентный микроскоп; инвертированный оптический микроскоп; автоклав и уникальная установка для генерации низкочастотного магнитного поля

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.