

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана химического факультета
А.С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Клеточные исследования в биоматериаловедении

по направлению подготовки / специальности

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:
«Трансляционные химические и биомедицинские технологии»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

И.А. Курзина

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

– ПК-3. Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК-1.1. Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

ИПК-1.3. Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования.

ИПК-3.1. Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач.

ИПК-3.2. Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов.

2. Задачи освоения дисциплины

– Дать знания о направлениях биотехнологической науки и практики, наиболее перспективных технологиях реконструктивной биомедицины.

– Научиться применять современные методы исследования материалов медицинского назначения для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Научиться разрабатывать план исследований, выбирать методы исследования в соответствии с типом материала и его дальнейшим применением, составлять отчет о проведенном исследовании, давать рекомендации по дальнейшему использованию материалов.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Семестр 3, зачет.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: «Основы клеточной биологии и диагностики клеточных систем», «Введение в основы биоматериаловедения», «Методы визуализации в биомедицинских исследованиях».

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов, из которых:

– лекции: 12 ч.;

– практические занятия: 20 ч.;

в том числе практическая подготовка: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в дисциплину «Клеточные исследования в биоматериаловедении».

Актуальные исследования в области материалов биомедицинского назначения: полимерные материалы, керамика, металлы. Современное состояние и перспективы. Потребности реконструктивной медицины.

Тема 2. Материалы медико-биологического назначения.

Материалы, совместимые с живым организмом. Свойства и требования к ним. Материалы медицинского назначения, используемые в реконструктивных технологиях: для сердечно-сосудистой системы, для реконструкции мягких тканей, внутренних органов, кожи, костной ткани.

Тема 3. Методы изучения материалов биомедицинского назначения.

Методы и тесты, применяемые в биомедицинском материаловедении. Тестирование материалов на совместимость. Международная система тестов для оценки биосовместимости медицинских материалов и изделий.

Тема 4. Тканевая реакция на имплантаты

Реакция организма на имплантацию материалов и процессы взаимодействия с ними. Фазы воспалительно-репаративной реакции и образование капсул вокруг имплантатов. Особенности реакции на инородное тело и образование гигантских клеток.

Тема 5. Биодegradация материалов

Биодegradируемые материалы. Механизм биодegradации.

Тема 6. Клеточные исследования материалов. Специфика работы

История и проблема развития клеточных исследований, клеточные модели оценки биосовместимости материалов медицинского назначения. Этические проблемы. Техника ведения клеточных культур. Выбор сред и условий культивирования клеток. Клеточные линии. Источники клеток. Принципы работы в клеточной лаборатории, основные правила асептики. Оборудование, необходимое для работы с клеточными культурами. Системы и условия, необходимые для роста клеточных культур. Культивирование клеток человека.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения индивидуальных заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Контроль выполнения самостоятельной работы проводится в виде индивидуальных заданий, а именно рефератов с последующим докладом и презентацией.

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Полимерные материалы медицинского назначения (*на выбор: для сердечно-сосудистой системы, для реконструкции мягких тканей, внутренних органов, кожи, костной ткани*).

2. Методы оценки биосовместимости материалов медицинского назначения.

3. Тканевая реакция на имплантаты.
4. Иммунный ответ на инородное тело.
5. Функциональные свойства материалов медицинского назначения, требования к материалам.

Требования к реферату:

Работа должна включать самостоятельное мини-исследование, осуществляемое студентом на основе анализа имеющихся литературных данных. Реферат должен быть оформлен в соответствии с методическими рекомендациями. Объем реферата – 20-30 страниц. Презентация готовится с использованием программы Microsoft PowerPoint.

Требования к презентации:

Объем презентации не более 15 слайдов.

Структурированность, наличие заголовков, номеров слайдов.

Логичность и тезисность представления информации.

Наличие выводов, списка используемых источников.

Регламент выступления – 7-10 минут.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. К зачету допускаются студенты, выполнившие индивидуальное задание. Билет содержит 2 теоретических вопроса. Первый вопрос представляет собой ответ на теоретический вопрос в развернутом виде. Второй вопрос предполагает описание плана исследования указанного материала: его возможное получение и применение в биомедицине, основные требования к такому материалу, необходимо предложить методы исследования биосовместимости (выбрать клеточную линию, среду, длительность эксперимента, методы исследования клеточного ответа на материал). Продолжительность зачета 1,5 часа.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Современное состояние и перспективы биоматериаловедения. Потребности реконструктивной медицины. Реакция организма на имплантацию материалов и процессы взаимодействия с ними.

2. Материалы, совместимые с живым организмом. Свойства и требования к ним. Принципы работы в клеточной лаборатории, основные правила асептики. Культивирование клеток человека.

3. Техника ведения клеточных культур. Этические проблемы клеточных исследований. Фазы воспалительно-репаративной реакции и образование капсул вокруг имплантатов.

4. Биодegradуемые материалы. Методы оценки биосовместимости (МТТ анализ, анализ с аламаровым синим).

Примеры заданий для второго вопроса:

Описать получение и применение указанного материала, предложить оптимальный метод исследования биосовместимости, определить ключевые параметры и методы для исследования клеточного иммунного ответа, предложить пробоподготовку:

1. Полилактид (блочный материал).

2. Полилактид (скаффолды).

3. Поликапролактон (нетканые скаффолды).

4. Гидроксипатит (пористый блочный материал).

5. Поливиниловый спирт (криогели).

6. Водные экстракты растений хвойных пород.

7. Спиртовые экстракты растений хвойных пород.

Результаты **зачета** определяются оценками «зачтено» / «не зачтено».

Каждый вопрос в билете оценивается от 1 до 10 баллов, максимальная сумма баллов за 2 вопроса – 20 баллов. Учитывается полнота и содержание ответа, должны быть приведены примеры использования материалов, предложен план исследования указанных в вопросе материалов.

«Зачтено»: студент набрал 10-20 баллов.

«Не зачтено»: студент набрал 9 и менее баллов.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Хенч Л. Биоматериалы, искусственные органы и инжиниринг тканей : монография / Л. Хенч, Д. Джоунс. – М. : Техносфера, 2007. – 304 с.

2. Полимеры в биологии и медицине / под ред. М. Дженкинса. – М. : Научный мир, 2011. – 256 с.

3. Штильман М. И. Полимеры медико-биологического назначения / М. И. Штильман. – Москва : ИКЦ Академкнига, 2006. – 400 с.

б) дополнительная литература:

– Биоконпозиты на основе кальцийфосфатных покрытий, наноструктурных и ультрамелкозернистых биоинертных металлов, их биосовместимость и биодеградация / [Ю. П. Шаркеев, С. Г. Псахье, Е. В. Легостаева и др.]; отв. ред. Н. З. Ляхов ; СибГМУ ; ТПУ [и др.]. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2014. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000494642>

в) ресурсы сети Интернет:

– Журнал «Эксперт» - <http://www.expert.ru>

– Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - www.gsk.ru

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

– ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>

– ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных:
– Университетская информационная система РОССИЯ – <https://uisrussia.msu.ru/>
– Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) – <https://www.fedstat.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатория на базе лаборатории трансляционной клеточной и молекулярной биомедицины НИ ТГУ, оборудованная приборами для проведения клеточных исследований (г. Томск, пр. Ленина 36, к. 13, аудитория 43).

15. Информация о разработчиках

Шаповалова Елена Григорьевна, канд. техн. наук, химический факультет, кафедра природных соединений, фармацевтической и медицинской химии, ассистент.