



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра физико-химической биологии, биоинженерии и биоинформатики

УТВЕРЖДАЮ

Декан биолого-почвенного факультета
Матвеев А.Н.

« 10 » марта 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.05.01 «НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ В
БИОМЕДИЦИНЕ»**

Направление подготовки: 06.03.01 «Биология»

Тип образовательной программы: академический бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки: «Физико-химическая биология и биотехнология»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Согласовано с УМК биолого-почвенного факультета

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 4 от 10 марта 2020 г.

Протокол № 11 от 18 февраля 2020 г.

Председатель

Зав. кафедрой Саловарова В.П.

проф. Матвеев А.Н.

Иркутск 2020 г.

Содержание

	стр.
1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	4
5. Содержание дисциплины	4
5.1 Содержание разделов и тем дисциплины	4
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	5
5.3 Разделы и темы дисциплин и виды занятий	5
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.	7
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	10
а) основная литература	10
б) дополнительная литература	10
в) программное обеспечение	10
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	10
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	11
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства (ОС).	13

Цели и задачи дисциплины (модуля):

Целью освоения учебной дисциплины «Новейшие технологии в биомедицине» является формирование у студентов знаний о современных биомедицинских технологиях

Задачи:

- Изучение современных биомедицинских технологий и принципов их использования;
- формирование знаний о применении современных технологий при поиске новых мишеней действия лекарственных средств; применении дифференцированных клеток для восстановительного лечения поврежденных органов, разработке методов получения материалов и покрытий с заданными параметрами биосовместимости, использовании 3-D печати, бионическом протезировании, нанотерапии, диагностике, персонализированной диетотерапии.
- приобретение умений самостоятельного поиска информации в области новейших технологий в биомедицине и проведения научного анализа

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Новейшие технологии в биомедицине» является дисциплиной по выбору вариативной части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология, профиль «Физико-химическая биология и биотехнология».

Изучение материала дисциплины базируется на знаниях, полученных в курсах химии, биохимии, молекулярной биологии клетки, генетики, введение в биотехнологию, нанобиотехнологии и др. Студент, приступающий к изучению дисциплины «Новейшие технологии в биомедицине», должен знать основные теории и законы физики, математики, химии и ряда биологических дисциплин (структуру и функции клеточных органелл; основные биохимические процессы, происходящие в различных компартментах клетки; механизмы хранения и реализации генетической информации; базовые принципы иммунологии); которые создают необходимую теоретическую базу и практические навыки для понимания и осмысления положений, излагаемых в данном курсе.

Данная дисциплина является необходимой основой для прохождения производственной практики по профилю и успешного выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность свободно владеть специализированной терминологией, ориентироваться в основных проблемах и задачах биологии, физико-химической биологии, биоинформатики, биоинженерии и биотехнологии, применять эти знания в экспериментальной и теоретической деятельности (СПК-1);
- способность владеть физико-химическими методами исследования макромолекул, методами исследования и анализа живых систем, математическими методами обработки результатов биологических исследований, методами биоинженерии и биотехнологии, необходимыми для профессиональной деятельности (СПК-4);
- способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: предмет, цель и задачи дисциплины и ее значение для будущей профессиональной деятельности, основные этапы развития биомедицины и роль отечественных ученых в ее создании и развитии; общие принципы основных биомедицинских технологий; основные этические проблемы биомедицинских технологий;

Уметь: ориентироваться в современной научной литературе, самостоятельно приобретать новые знания в данной области и применять на практике полученные знания общих принципов биомедицинских технологий;

Владеть: терминологией и методами исследований, используемыми в рамках читаемой дисциплины; навыками работы с литературой и компьютерными технологиями при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче информации.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
		8			
Аудиторные занятия (всего)	36/1,0	36/1,0			
Из них объем занятий с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	7/0,19	7/0,19			
В том числе:	-	-		-	-
Лекции	18/0,5	18/0,5			
Практические занятия (ПЗ)	18/0,5	18/0,5			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
КСР	2/0,06	2/0,06			
Самостоятельная работа (всего)	106/2,94	106/2,94			
В том числе:	-	-		-	-
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет)					
Контактная работа (всего)	38/1,06	38/1,06			
Общая трудоемкость	часы	144	144		
	зачетные единицы	4	4		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение. Основные направления исследований в биомедицине

История развития биомедицинских исследований. Основные направления исследований в биомедицине. Современные направления развития биомедицинских технологий. Этические вопросы использования новых технологий.

Тема 2. Геномные и постгеномные технологии

Геномная медицина. Подходы, позволяющие бороться с геномными болезнями. Геномное редактирование. Редактирование генома на этапе экстракорпорального оплодотворения. Технологии CRISPR/Cas.

Молекулярные основы создания новых лекарственных средств. Фармакокинетика (на молекулярном уровне). Фармакодинамика (на молекулярном уровне). Фармакогенетика (на молекулярном уровне).

Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств. Компьютерная программа PASS. Компьютерная программа GUSAR.

Геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств. Создание мишень-ориентированных препаратов, в том числе конъюгированных и ДНК-вакцин. Выявление специфических для конкретных заболеваний изменений в протеоме, установление диагностически значимой диспропорции белков в пораженном органе и патологически измененных тканях. Обнаружение целевых протеинов (мишеней) и создание новых высокоэффективных медикаментозных и диагностических средств нового поколения. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.

Иммуноотропные препараты на основе моноклональных антител. Антитела как основной инструмент для создания технологий адресной доставки лекарств. Системы адресной доставки ферментов, активирующих лекарственные препараты. Радиоиммуноконъюгаты. Технология первичной метки (“predtargeting”). Технологии иммуносепарации клеток.

Перспективы развития производства цитокинов. Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов. Клиническое применение цитокинов. Перспективы антицитокиновой терапии в дерматологии.

Антивозрастные терапевтические средства с использованием системы биомаркеров старения в качестве клинической мишени.

Тема 3. Клеточные технологии в медицине

Применение специализированных (дифференцированных) клеток для восстановительного лечения поврежденных органов. Трансплантация донорских клеток. Доставка клеток в соответствующие органы током крови. Технология получения биоматериала – клеток.

Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов. Характеристика групп стволовых клеток. Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток. Применение стволовых клеток в эстетической медицине. Стромальные клетки – основа восстановительной терапии будущего. Источники стромальных клеток для восстановительной терапии. Свойства и применение стромальных клеток в медицине

Тема 4. Биомедицинские материалы и технологии

Новейшие исследования в области биомедицинских материалов и технологий. Разработка методов получения материалов и покрытий с заданными параметрами биосовместимости. Совершенствование методов экспериментально-клинического применения изделий из биосовместимых материалов. Биоматериалы и биомеханика ткани. Имплантация (эндопротезирование). Создание искусственных органов. Регенеративная медицина. Биомиметика. Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна. Биологические заменители (аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотрансплантаты). Синтетические трансплантаты. Препараты из коллагена. Процесс получения коллагеновой матрицы сухожильного типа. Создание биокompозитов на основе жидкого пленочного аппликатора. Жидкий коллаген степени чистоты «Molecular grade». Изготовление титановых имплантатов для хирургического вживления при травмах позвоночника и костей черепа

Трехмерная биопечать тканей и органов. 3-D печать органов человека. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере. Инкубационные условия для выращенных органов. Перспективы использования 3-D печати. Бионическое протезирование. Создание съемной искусственной руки OPERA. Бионические пальцы. Создание бионической ноги. Бионический слуховой аппарат. Глазной имплантат Argus II. Перспективы создания биоискусственных органов.

Тема 5. Нанотехнологии и наноматериалы для медицины

Нанотерапия. Принцип работы методик нанотерапии. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств. Доставка активных лекарственных веществ. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне. Терапия Nano-Cancer, наноинкапсулированные космецевтические препараты «Cell Fusion C/Cell Membrane Structure». Использование наноматериалов в имплантологии. Биоактивность материалов. Свойства биосовместимости. Материалы для эндопротезирования. Антирубцовый материал. Перевязочные материалы.

Диагностика *in vivo*, диагностика *in vitro*. Преимущество в диагностике наномедицины. Нанотехнологии в диагностике «*in vitro*». Нанотехнологические сенсоры и анализаторы. Микро- и нанокапсулы. Чиповые пластинки. Нанофабрики. Белковые микрочипы. Тканевые микрочипы. Клеточные микрочипы. Микрочипы на основе малых молекул. ДНК-микрочипы.

Тема 6. Нутригеномика

Роль нутригеномики в профилактике и в рациональном персонифицированном лечении. Использование достижений нутригеномики для разработки новой продукции, повышающей качество жизни. Влияние пищевых компонентов и продуктов на экспрессию генов. Нутриентная коррекция возможных последствий генетического полиморфизма. Ген-диетные взаимодействия. Стратегии создания рационов, способных облегчить клинические проявления заболеваний или изменить их исход, а также скорректировать возрастные нарушения в жизнедеятельности организма. Программа ДНКОД.

Перспективы генетического тестирования наследственной предрасположенности и возможности персонифицированной диетотерапии в профилактике и лечении.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)
-------	---	---

1.	практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Подготовка и защита ВКР	1	2	3	4	5	6	7	8	9

5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекц.	Практ. зан., Сем. Зан.	Лаб. зан.	КСР	СРС	Всего
1.	Введение. Основные направления исследований в биомедицине	Современные направления развития биомедицинских технологий.	2	2		0,2	10	14,2
2	Геномные и постгеномные технологии.	Геномная медицина. Молекулярные основы создания новых лекарственных средств. Клиническое применение новых терапевтических средств	4	4		0,2	20	28,2
3	Клеточные технологии в медицине	Применение специализированных (дифференцированных) клеток для восстановительного лечения поврежденных органов. Стромальные клетки – основа восстановительной терапии будущего.	2	2		0,4	20	24,4
4	Биомедицинские материалы и технологии	Новейшие исследования в области биомедицинских материалов и технологий. Создание искусственных органов. Регенеративная медицина. Биомиметика. 3-D печать органов человека.	4	4		0,4	20	28,4
5	Нанотехнологии и наноматериалы для медицины	Нанотерапия. Принцип работы методик нанотерапии. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств. Нанотехнологии в диагностике. Нанотехнологические сенсоры и анализаторы.	4	4		0,4	20	28,4
6	Нутригеномика	Роль нутригеномики в профилактике и в	2	2		0,4	16	20,4

		персонифицированном лечении. Перспективы генетического тестирования и возможности персонифицированной диетотерапии.					
--	--	--	--	--	--	--	--

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Введение. Основные направления исследований в биомедицине	Современные направления развития биомедицинских технологий.	4	Устный опрос презентации, доклады	СПК-1 СПК-4 ПК-2
2.	Геномные и постгеномные технологии.	Геномная медицина. Молекулярные основы создания новых лекарственных средств. Клиническое применение новых терапевтических средств	8	- « -	- « -
3.	Клеточные технологии в медицине	Применение специализированных (дифференцированных) клеток для восстановительного лечения поврежденных органов. Стромальные клетки – основа восстановительной терапии будущего.	4	- « -	- « -
4.	Биомедицинские материалы и технологии	Новейшие исследования в области биомедицинских материалов и технологий. Создание искусственных органов. Регенеративная медицина. Биомиметика. 3-D печать органов человека.	8	- « -	- « -
5.	Нанотехнологии и наноматериалы для медицины	Нанотерапия. Принцип работы методик нанотерапии. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств. Нанотехнологии в диагностике. Нанотехнологические сенсоры и анализаторы.	8	- « -	- « -
6	Нутригеномика	Роль нутригеномики в профилактике и в персонифицированном лечении. Перспективы генетического тестирования и возможности персонифицированной диетотерапии.	4	- « -	- « -

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	2	3	4	5	6
1	Введение. Основные направления исследований в биомедицине	Подготовка презентаций, докладов	История развития биомедицинских исследований. Современные направления развития биомедицинских технологий. Этические вопросы использования новых технологий.	1,2,3	10
2, 3	Геномные и постгеномные технологии.	-«-	Геномная медицина. Геномное редактирование. Редактирование генома на этапе экстракорпорального оплодотворения. Технологии CRISPR/Cas. Молекулярные основы создания новых лекарственных средств. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств. Компьютерная программа PASS. Компьютерная программа GUSAR. Геномные и постгеномные технологии при поиске новых мишеней действия лекарственных средств. Создание мишень-ориентированных препаратов, в том числе конъюгированных и ДНК-вакцин. Обнаружение целевых протеинов (мишеней) и создание новых высокоэффективных медикаментозных и диагностических средств нового поколения. Иммуотропные препараты на основе моноклональных антител. Системы адресной доставки ферментов, активирующих лекарственные препараты. Радиоиммуноконъюгаты. Технология первичной метки (“predtargeting”). Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов. Клиническое применение цитокинов. Антивозрастные терапевтические средства с использованием системы биомаркеров старения в качестве клинической мишени.	1,3	20
4	Клеточные технологии в медицине	-«-	Применение специализированных клеток для восстановительного лечения поврежденных органов. Трансплантация донорских клеток. Доставка клеток в соответствующие органы током крови. Технология получения биоматериала – клеток. Биологические возможности применения стволовых клеток для восстановительного лечения поврежденных органов. Характеристика групп стволовых клеток. Морально-этические и правовые проблемы использования стволовых клеток. Применение стволовых клеток в эстетической медицине. Стромальные клетки – основа восстановительной терапии будущего. Свойства и применение стромальных клеток в медицине	1,3	20

5,6	Биомедицинские материалы и технологии	-«-	<p>Новейшие исследования в области биомедицинских материалов и технологий. Совершенствование методов экспериментально-клинического применения изделий из биосовместимых материалов.</p> <p>Биоматериалы и биомеханика ткани. Имплантация (эндопротезирование). Создание искусственных органов. Регенеративная медицина. Биомиметика. Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине. Технология получения фибриллярного биополимерного волокна. Биологические заменители (аутоотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотрансплантаты). Синтетические трансплантаты.</p> <p>Препараты из коллагена. Жидкий коллаген степени чистоты «Molecular grade». Изготовление титановых имплантатов для хирургического вживления при травмах позвоночника и костей черепа</p> <p>Трехмерная биопечать тканей и органов. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере. Инкубационные условия для выращенных органов. Перспективы использования 3-D печати.</p> <p>Бионическое протезирование. Создание съемной искусственной руки OPERA. Бионические пальцы. Создание бионической ноги. Бионический слуховой аппарат. Глазной имплантат Argus II. Перспективы создания биоискусственных органов.</p>	1,2,3	20
7,8	Нанотехнологии и наноматериалы для медицины	-«-	<p>Нанотерапия. Принцип работы методик нанотерапии.</p> <p>Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств.</p> <p>Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне.</p> <p>Использование наноматериалов в имплантологии.</p> <p>Биоактивность материалов. Свойства биосовместимости.</p> <p>Материалы для эндопротезирования. Антирубцовый материал. перевязочные материалы.</p> <p>Нанотехнологии в диагностике «in vitro».</p> <p>Нанотехнологические сенсоры и анализаторы. Микро- и нанокапсулы.</p> <p>Чиповые пластинки. Нанофабрики. Белковые микрочипы. Тканевые микрочипы.</p> <p>Клеточные микрочипы. Микрочипы на основе малых молекул. ДНК-микрочипы</p>	1,2,3	20
9	Нутригеномика	-«-	<p>Использование достижений нутригеномики для разработки новой продукции, повышающей качество жизни.</p> <p>Влияние пищевых компонентов и продуктов на экспрессию генов.</p> <p>Нутриентная коррекция возможных последствий генетического полиморфизма.</p> <p>Ген-диетные взаимодействия.</p> <p>Стратегии создания рационов, способных</p>	1,2,3	16

			<p>облегчить клинические проявления заболеваний или изменить их исход, а также скорректировать возрастные нарушения в жизнедеятельности организма. Программа ДНКОД.</p> <p>Перспективы генетического тестирования наследственной предрасположенности и возможности персонализированной диетотерапии в профилактике и лечении.</p>		
--	--	--	---	--	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

Новизна текста: а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт.

Степень раскрытия сущности вопроса: а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).

Обоснованность выбора источников: а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).

Соблюдение требований к оформлению: а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата.

7. Примерная тематика курсовых работ

Курсовых работ по дисциплине учебным планом не предусмотрено

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Уилсон, К. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии [Электронный ресурс] / К. Уилсон, Дж Уолкер. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 848 с. - (Методы в биологии). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9963-2126-1
2. Ченцов, Юрий Сергеевич. Введение в клеточную биологию [Текст]: учебник для студ. ун-тов / Ю. С. Ченцов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академкнига, 2005. - 495 с.: ил., цв. ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 487. - ISBN 5-94628-105-4 (30 экз);
3. Леск А. Введение в биоинформатику: пер. с англ. / А. М. Леск ; ред.: А. А. Миронов, В. К. Шведаса. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 318 с. - ISBN 978-5-94774-501-6 (8 экз.)
4. Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Н. Орехов; под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 384 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970413036.html>
5. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс]: учеб. / [И.И. Краснюк др.]; под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой – М.:

ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 656 с. – Режим доступа:
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418055.html>

б) дополнительная литература

1. Молекулярная биология клетки: руководство для врачей / Д. М. Фаллер, Д. Шилдс ; Пер. с англ. А. Анваера и др. - М. : Бином-Пресс, 2006. - 256 с. : ил. ; 28 см. - Предм. указ.: с.244 -256 . - Пер. изд. : Molecular Basis of Medical Cell Biology / Gerald M. Fuller, D. Shields. - Stamford, 1998. - ISBN 5-9518-0153-2 (1 экз);
2. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Текст] : научное издание / А. И. Гусев. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2007. - 414 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 408-414. - ISBN 978-5-9221-0582-8 (9 экз.)
3. Дерябин, Дмитрий Геннадиевич. Функциональная морфология клетки [Текст] : учеб. пособие для студ. / Д. Г. Дерябин. - М.: Университет, 2005. - 317 с. : ил. ; 20 см. - Библиогр.: с. 314-317. - ISBN 5-98227-110-1 (16 экз);
4. Сведенцов, Евгений Павлович. Криоконсерванты для живых клеток [Текст] : научное издание / Е. П. Сведенцов ; ред. Ю. С. Оводов ; Рос. акад. наук, Урал. отделение, Коми науч. центр, Ин-т физиологии. - Сыктывкар : Коми науч. центр УрО РАН, 2010. - 79 с. ; 22 см. - Библиогр.: с. 64-75. - ISBN 978-5-89606-424-4 (1 экз).
5. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Текст]: учеб. для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.С Гаврилов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с.
6. Биотехнология: Теория и практика [Текст]: учеб. пособие / [Н.В. Загоскина и др.]; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко – М.: Оникс, 2009. – 496 с.
7. Эпигенетика [Текст] / Под ред. С.Д. Эллиса, Т. Дженювейна, Д. Рейнберга; пер. с англ. под ред. А.Л. Юдина. – М.: Техносфера, 2010. – 496 с. –
8. Градова Н.Б. Биологическая безопасность биотехнологических производств [Текст]: учеб. пособие / Н.Б. Градова., Е.С. Бабусенко, В.И. Панфилов. – М.: ДеЛи принт, 2010. – 136 с.
9. Газит Э. Нанобиотехнология: необъятные перспективы развития [Текст]: учеб. / Э. Газит; пер. с англ. А.Е. Соловченко; науч. ред. Н.Л. Клячко. – М.: Научный мир, 2011. – 152 с.
10. Биосовместимые материалы: [Текст]: учеб. пособие / Под ред. В.И. Севастьянова, М.П. Кирпичникова. – М.: МИА, 2011. – 544 с.
11. Фрешни Р.Я. Культура животных клеток [Текст]: практ. рук. / Р.Я. Фрешни; пер. 5-го англ. Изд. Ю. Н. Хомякова, Т.И. Хомяковой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 691 с.
12. Биссвангер Х. Практическая энзимология [Текст]: учеб. изд. / Х. Биссвангер; пер. с англ. Т.П. Мосоловой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 328 с.

в) программное обеспечение

DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal (Windows 10 Education 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Windows 7 Professional with Service Pack 1 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Windows Server 2008 Enterprise and Standard without Hyper-V with SP2 32/64-bit (English) - Microsoft Imagine, Access 2016 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine, Access 2010 32/64-bit (Russian) - Microsoft Imagine). Договор №03-016-14 от 30.10.2014г.

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 250-499. Форум Контракт №04-114-16 от 14ноября 2016г KES. Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444.

Microsoft Office Enterprise 2007 Russian Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 43364238.

Microsoft Windows XP Professional Russian Upgrade Academic OPEN No Level. Номер Лицензии Microsoft 41059241.

Office 365 профессиональный плюс для учащихся. Номер заказа: 36dde53d-7cdb-4cad-a87f-29b2a19c463e.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-источники:

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
2. <http://www.protein.bio.msu.ru/biokhimiya/index.htm> - Интернет версия международного журнала по биохимии и биохимическим аспектам молекулярной биологии, биоорганической химии, микробиологии, иммунологии, физиологии и биомедицинских исследований. Статьи в pdf-формате.
3. <http://molbiol.ru/protocol/> - описание большого количества физико-химических и молекулярно-генетических методов.
4. <http://www.protocol-online.org/> - Сайт содержит хорошо структурированную коллекцию ссылок на протоколы методов (в основном, различных лабораторий). Имеется тематический форум.
5. www.chem.qmul.ac.uk/iubmb - биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии
6. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed - крупнейшая база научных данных в области биомедицинских наук MedLine
7. <http://bio.fizteh.ru/student/files/biology/biopharticles/> - раздел сайта МФТИ, содержащий научно-популярные статьи
8. <http://www.fptl.ru/biblioteka/biotehnologiya.html> - библиотека химико-фармацевтической академии, раздел Биотехнология
9. <http://www.rostechnologii.ru/> - Государственная корпорация «Ростехнологии»
10. <http://cbio.ru> - Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология»
11. ЭБС «Издательство Лань». Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>
12. ЭБС «Руконт».. Адрес доступа <http://rucont.ru/>
13. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа <http://ibooks.ru>
14. ЭБС «Юрайт». Адрес доступа: <http://biblio-online.ru/>
15. <http://dmb.biophys.msu.ru> - Информационная система «Динамические модели в биологии», рассчитанная на широкий круг пользователей, включает в себя гипертекстовые документы и реляционные базы данных и обеспечивает унифицированный доступ к разнообразной информации по данной предметной области. Справочный раздел содержит сведения о научных организациях и университетах России, в которых ведутся работы по математическому моделированию в биологии, персональную информацию о российских ученых, работающих в этой области и их трудах, аннотированный список международных и российских журналов, печатающих статьи по моделированию в биологии. Библиотека содержит библиографическую, аннотированную и полнотекстовую информацию по математическому моделированию биологических процессов, в том числе специально подготовленные электронные версии более 20 российских монографий и учебных пособий по математическим моделям в биологии.
16. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн научных статей и публикаций.
17. Сайт по биотехнологии. – Режим доступа: <http://www.biotehnologiya.com;> <http://www.biotechnolog.ru>
18. Сайт «Российские биотехнологии и биоинформатика». – Режим доступа: <http://www.rusbiotech.ru>
19. Сайт о современных проблемах медицины. – Режим доступа: [http://www.livemd.ru/;](http://www.livemd.ru/) <http://yvek.ru/киборнизация/бионические-протезы-5-органов>
20. Сайт по медицинским биотехнологиям. – Режим доступа: <http://www.livemd.ru/tech/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Новейшие технологии в биомедицине» базируется на следующих ресурсах:

- Аудитория для проведения занятий лекционного типа. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 12 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая, магнитная, Лаборатория орган химии - Шкаф вытяжной АФ-221"- 2 шт., Химический шкаф (стеллаж) -1 шт., Лабораторный стол с выкатными тумбами – 5 шт., Холодильник «Минск» - 2шт., Аппарат для вертикального электрофореза – 1 шт., Вакуумный испаритель РВО-64 – 1 шт., Вольметр ВУ-15 – 1 шт., Дезинтегратор УД-20 – 1 шт., Измеритель ионных сопротивлений (импеданса) - 1 шт., Источник питания для электрофореза "Эльф" – 1 шт., Осциллограф универсальный двухлучевой С-55 – 1 шт., Термостат ТС-80 – 1 шт., Центрифуга К-24 – 1 шт., Центрифуга МПВ-310 – 1 шт. служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Новейшие технологии в биомедицине». *учебно-наглядными пособиями*, обеспечивающими тематические иллюстрации по дисциплине «Новейшие технологии в биомедицине»: презентации в количестве 6 шт.

- Аудитория для проведения занятий практического типа. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 12 посадочных мест; оборудована *техническими средствами обучения*: Проектор Epson EB-X03, Экран ScreenMedia, Доска аудиторная меловая, магнитная, Лаборатория орган химии - Шкаф вытяжной АФ-221"- 2 шт., Химический шкаф (стеллаж) -1 шт., Лабораторный стол с выкатными тумбами – 5 шт., Холодильник «Минск» - 2шт., Аппарат для вертикального электрофореза – 1 шт., Вакуумный испаритель РВО-64 – 1 шт., Вольметр ВУ-15 – 1 шт., Дезинтегратор УД-20 – 1 шт., Измеритель ионных сопротивлений (импеданса) - 1 шт., Источник питания для электрофореза "Эльф" – 1 шт., Осциллограф универсальный двухлучевой С-55 – 1 шт., Термостат ТС-80 – 1 шт., Центрифуга К-24 – 1 шт., Центрифуга МПВ-310 – 1 шт. служащими для представления учебной информации большой аудитории по дисциплине «Новейшие технологии в биомедицине».

- Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, организации самостоятельной работы. Аудитория оборудована: *специализированной (учебной) мебелью* на 20 посадочных мест, доской меловой; оборудована *техническими средствами обучения*: Системный блок PentiumG850, Монитор BenQ G252HDA-1 шт.; Системный блок Athlon 2 X2 250, Монитор BenQ G252HDA – 8 шт.; Системный блок PentiumD 3.0GHz, Монитор Samsung 740N – 3 шт.; Моноблок IRU T2105P – 2 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQG955 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор BenQ GL2250 – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T200 HD – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung T190N – 1 шт.; Системный блок Pentium G3250, Монитор Samsung 740N – 1 шт.; Проектор BenQ MX503; экран ScreenVtdiaEcot. С неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

- Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Аудитория оборудована: *специализированной мебелью* на 8 посадочных мест; Вытяжной шкаф – 1шт., Ламинарный шкаф – 2 шт., Термостат ТС-80 – 2 шт., Лабораторный стол металлический – 3 шт., Лабораторный стол с резиновой поверхностью – 2 шт., Холодильник «Атлант» – 1шт. Микроскоп монокулярный – 8 шт, Микроскоп "Биолам"-1 шт., Стерилизатор паровой ВК-75 ПТ "ТЗМОИ" – 1шт., Пипетка автоматическая Ленпипет 0,5-10 м"-1 шт., Пипетка-дозатор"-1 шт., Микроскоп Levenhuk D870Т тринокуляр"-1 шт., Проектор Оверхед"-1 шт., Проектор View Sonic"-1 шт.,

Проектор View Sonic"-1 шт., Ноутбук Lenovo"-2 шт. , Принтер Brother -1 шт., Принтер Canon -1 шт.

10. Образовательные технологии:

В ходе освоения студентами дисциплины «Новейшие технологии в биомедицине» используются традиционные и инновационные виды образовательных технологий:

1. Лекция-визуализация. В ходе лекции студент преобразовывает устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые и существенные элементы. На лекции используются схемы, рисунки, чертежи, слайды-презентации, к подготовке которых привлекаются обучающиеся. Проведение лекции проводится в виде связного развернутого комментирования подготовленных наглядных пособий.

2. Проблемная лекция. В ходе проблемной лекции знания вводятся как «неизвестное», которое необходимо «открыть». Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема не имеет однотипного решения, готовой схемы нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. В ходе лекции происходит диалог преподавателя и студентов.

3. Лекция с разбором конкретной ситуации. В ходе лекции конкретная ситуация излагается устно или в виде краткого диафильма, видеозаписи и т. п. Студенты совместно анализируют и обсуждают представленный материал.

4. Индивидуальные проблемные задания, связанные с поиском и анализом полученной информации и формулированием выводов и готового решения, которое формулируется в виде готового эссе или рефератов.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи с научными сотрудниками Лимнологического института СО РАН, НИИ биологии при ИГУ, Научного центра хирургии и травматологии, лаборатории иммуногенетики центра лабораторных исследований ГБУЗ ИОКБ, Отдела биомедицинских исследований и технологий Иркутского научного центра СО РАН и других научных подразделений.

Все разделы дисциплины обеспечены контрольными материалами для текущей и промежуточной аттестации, которые представлены в электронно-образовательной среде Educa. Предусмотрена возможность проведения лекционных и практических занятий с использованием on-line видеоконференций (на платформах Zoom, BigBlueButton).

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства для входного контроля по дисциплине «Новейшие технологии в биомедицине» представлены в виде терминологического диктанта, в котором студент должен кратко раскрыть сущность термина, относящегося к данной дисциплине.

- HLA
- Т-киллер
- Т-хэлпер
- Дендритная клетка
- Антигенпрезентирующая клетка
- Стволовые клетки
- Система АВ0
- В-лимфоцит
- Цитоскелет
- Протеосома
- Эндоцитоз
- МНС

- экзоцитоз
- тредмиллинг
- клеточный центр
- Тубулин
- Промежуточные филаменты
- Гликокаликс
- Центриоль
- Динеин
- Тропонин
- Тропомиозин
- Миозин
- Актиновый кортекс
- Филоподии
- коннексины
- кадгерины
- Внеклеточный матрикс
- Микроокружение
- Интегрины
- Коллаген
- Фибронектин
- Ламинин
- Метастазирование
- Трансформация клетки
- Малигнизация
- Ангиогенез
- Базальная мембрана
- Программированная гибель клетки
- Факторы роста
- Цитокины

11.2. Текущий контроль по дисциплине включает в себя оценку знаний на практических занятиях, а также оценку самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства текущего контроля формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета в виде ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов.

Назначение оценочных средств - выявить сформированность следующих компетенций: СПК-1; СПК-4, ПК-2.

Тематика заданий для самостоятельной работы

Углубление знаний по курсу осуществляется за счет организации самостоятельной работы студентов по разделам, установленных программой дисциплины.

1. История развития биомедицинских технологий.
2. Преимущества и недостатки использования биомедицинских технологий.
3. Условия забора органов и тканей для трансплантации.
4. Тепловая и холодовая ишемия трансплантата.
5. Лекарственный мониторинг.
6. Эмбриональные стволовые клетки.
7. Стволовые клетки взрослого организма.
8. Трансдетерминация стволовых клеток.

9. Молекулярные механизмы подвижности животных клеток. Хемокины.
10. Перспективы создания искусственных органов.
11. Дендритная терапия.

Тематика рефератов для текущей аттестации

1. Факторы роста, их использование в репаративной медицине.
2. Препараты рекомбинантного интерферона.
3. Рекомбинантный эритропоэтин.
4. Управление процессами ангиогенеза.
5. Технологии создания биоискусственной печени.
6. Современные разработки биотехнологии лечения травмы спинного мозга.
7. Перспективы использования белков теплового шока в медицине.
8. Создание биоискусственных сосудов, сердечных клапанов.
9. Получение моноклональных антител.
10. Нанотехнологии в биомедицине.
11. Генотерапия.
12. Связь собственных научных интересов студента с биомедицинскими технологиями
13. Технологии CRISPR/Cas.
14. Биоматериалы и биомеханика ткани
15. Белковые и клеточные микрочипы
16. 3-D принтер для печати органов человека. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере
17. Материалы для эндопротезирования
18. Транскриптомика и метаболомика в медицине
19. Регенеративная медицина
20. Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине

Тематика вопросов для текущей аттестации

1. Современные направления развития биомедицинских технологий.
2. Современные трансплантационные технологии и их значение в медицине.
3. Основные биологические проблемы, возникающие при трансплантации органов и тканей.
4. Процесс отторжения трансплантата иммунной системой реципиента. Реакция «трансплантат против хозяина».
5. Основные факторы иммунологической совместимости донора и реципиента.
6. Антигены главного комплекса гистосовместимости: классификация, общебиологическая роль, значение в трансплантологии и технологии анализа.
7. Стволовые клетки как основной источник клеточного материала для морфогенетических процессов.
8. Возможности трансплантации стволовых клеток.
9. Общие принципы формирования тканевых структур.
10. Клеточное микроокружение. Межклеточные взаимодействия как один из ведущих факторов формирования и поддержания целостности тканевой структуры.
11. Адгезионные межклеточные взаимодействия.
12. Цитокины, цитомины и другие регуляторные пептиды.
13. Антитела как основной инструмент для создания технологий адресной доставки лекарств.
14. Рекомбинантные фрагменты антител. Системы адресной доставки ферментов, активирующих лекарственных препараты.
15. Использование моноклональных антител в лечении иммунологических заболеваний.

16. Использование моноклональных антител в терапии злокачественных новообразований.
17. Моноклональные антитела – ингибиторы ангиогенеза.
18. Технологии иммуносепарации клеток.
19. Использование цитокинов в качестве лекарственных препаратов.
20. Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов
21. Транскриптомика и метаболомика в медицине
22. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств
23. Протеомика в медицине и фармакологии. Создание для больного индивидуальных лекарств, избирательно нормализующих функционирование протеома.
24. Новые методы и средства лечения на нанометровом уровне
25. Имплантация (эндопротезирование) Создание искусственных органов
26. Регенеративная медицина
27. Биомиметика
28. Фармакокинетика, фармакодинамика, фармакогенетика на молекулярном уровне
29. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств. Компьютерная программа PASS и GUSAR
30. Технология получения стромальных клеток
31. Нанотехнологии в диагностике «in vitro» и «in vivo»
32. Принцип работы методик нанотерапии. Терапия Nano-Cancer
33. Синтетические и конструкционные полимерные перевязочные материалы
34. Антирубцовый материал
35. Перевязочные материалы
36. Материалы для эндопротезирования
37. Биологические заменители (ауто-трансплантаты, алло-трансплантаты и ксенотрансплантаты)
38. Синтетические трансплантаты
39. Жидкий коллаген степени чистоты «Molecular grade»
40. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека
41. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере
42. Создание съемной искусственной руки OPERA
43. Бионические пальцы, создание бионической ноги
44. Бионический слуховой аппарат
45. Глазной имплантат Argus II
46. Белковые и клеточные микрочипы
47. Микрочипы на основе малых молекул
48. ДНК-микрочипы
49. Микро- и нанокапсулы
50. Тканевые микрочипы

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Новейшие технологии в биомедицине» проводится в форме зачета.

Примерный список вопросов к зачету

1. Современные направления развития биомедицинских технологий.
2. Молекулярная диагностика генетических заболеваний
3. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств
4. Нанотехнологии в создании и оптимизации лекарственных средств
5. Современные подходы к скринингу и изучению новых лекарственных веществ.
6. Протеомика в медицине и фармакологии
7. Компьютерное прогнозирование фармакологических свойств лекарств
8. Понятие о компьютерных методах дизайна лекарств

9. Иммунотропные препараты на основе моноклональных антител
10. Современные трансплантационные технологии и их значение в медицине.
11. Реакция «трансплантат против хозяина». Основные факторы иммунологической совместимости донора и реципиента.
12. Стволовые клетки как основной источник клеточного материала для морфогенетических процессов.
13. Применение стволовых клеток в эстетической медицине
14. Технология получения стромальных клеток
15. Применение стромальных клеток в медицине
16. Клеточные технологии в косметологии и дерматологии
17. Использование протеолитических ферментов и компонентов матрикса с иммобилизованными хемокинами и факторами роста для стимуляции заживления ран.
18. Антитела как основной инструмент для создания технологий адресной доставки лекарств.
19. Рекомбинантные фрагменты антител. Системы адресной доставки ферментов, активирующих лекарственных препаратов.
20. Радиоиммуноконъюгаты.
21. Технология первичной метки (“predtargeting”).
22. Использование моноклональных антител в лечении иммунологических заболеваний.
23. Использование моноклональных антител в терапии злокачественных новообразований.
24. Использование цитокинов в качестве лекарственных препаратов.
25. Использование техники рекомбинантных РНК и ДНК при изготовлении цитокинов
26. Нанотехнологические сенсоры и анализаторы. Химические и биологические сенсоры. Тканевые и клеточные биосенсоры
27. Микро- и нанокапсулы
28. Чиповые пластинки, нанофабрики
29. Клеточные и тканевые микрочипы. Микрочипы
30. Принцип работы методик нанотерапии . Терапия Nano-Cancer
31. Синтетические и конструкционные полимерные перевязочные материалы
32. Антирубцовый материал
33. Исследования в области биомедицинских материалов и технологий. Совершенствование методов экспериментально-клинического применения изделий из биосовместимых материалов
34. Использование наноматериалов в имплантологии
35. Стоматологические имплантаты
36. Материалы для эндопротезирования
37. Перевязочные материалы
38. Биополимеры и биокompозиты, используемые в медицине
39. Получение фибриллярного биополимерного волокна
40. Биологические заменители (аутотрансплантаты, аллотрансплантаты и ксенотрансплантаты)
41. Синтетические трансплантаты
42. Получение коллагеновой матрицы сухожильного типа
43. Создание биокompозитов на основе жидкого пленочного аппликатора.
44. Принцип работы 3-D принтера для печати органов человека. Биоматериалы, используемые в 3-D принтере
45. Бионическое протезирование . Создание съёмной искусственной руки OPERA
46. Бионические пальцы. Создание бионической ноги
47. Бионический слуховой аппарат

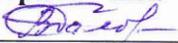
48. Глазной имплантат Argus II
49. Нутригеномика и полиморфизм генов
50. Нутригеномика - новый инструмент для изучения влияния питания на экспрессию генов

К зачету допускаются студенты, выполнившие в полном объеме аудиторную нагрузку, самостоятельную работу и успешно сдавшие текущую аттестацию. Студенты, имеющие задолженность, должны выполнить все обязательные виды деятельности, и только затем допускаются к сдаче зачета.

Критерии оценки: ответ полный, раскрывающий историю рассматриваемой проблемы, основных авторов проблемы, теоретические положения проблемы, пути их решения.

Формально: оценивается достижение целей образовательного стандарта высшего профессионального образования и соответствия фактического уровня развития личности профессионала проектируемому.

Разработчик:



(подпись)

профессор

В.П. Саловарова

Программа рассмотрена на заседании кафедры физико-химической биологии

Протокол № 11 от 18 февраля 2020 г.

Зав.кафедрой  проф. Саловарова В.П.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.