

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.И. ПИРОГОВА»**
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России (Пироговский
Университет)

СОГЛАСОВАНО

Директор Департамента подготовки
кадров высшей квалификации
ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И.
Пирогова Минздрава России
(Пироговский Университет)

_____ М.В. Хорева

«24» апреля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТРАНСПЛАНТОЛОГИЯ И ИСКУССТВЕННЫЕ ОРГАНЫ»**

Научная специальность

3.1.14. Трансплантология и искусственные органы

Москва, 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Трансплантология и искусственные органы» разработана в соответствии с Федеральными государственными требованиями, утверждёнными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 951, педагогическими работниками кафедры трансплантологии и искусственных органов имени В.П. Демикова Института биомедицины (МБФ).

№	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность
1.	Новрузбеков Мурад Сафтарович	д.м.н., профессор	и.о. заведующего кафедрой трансплантологии и искусственных органов МБФ, профессор
3.	Боровкова Наталья Валерьевна	д.м.н. доцент	Доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов МБФ
4.	Яремин Борис Иванович	к.м.н., доцент	Доцент кафедры трансплантологии и искусственных органов МБФ
5.	Ржевская Ольга Николаевна	д.м.н., профессор	Профессор кафедры трансплантологии и искусственных органов МБФ

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Трансплантология и искусственные органы» рассмотрена и одобрена на заседании кафедры трансплантологии и искусственных органов имени В.П. Демикова Института биомедицины (МБФ).

протокол № 6 от «19» марта 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой _____ / Новрузбеков Мурад Сафтарович/

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)	4
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы.....	4
3. Содержание дисциплины (модуля).....	5
4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	9
6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	18
9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)	19
10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю).....	20

1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) «Трансплантология и искусственные органы» является получение системных теоретических, научных и прикладных знаний об основных теоретических проблемах и практических задачах, решаемых в рамках трансплантологии и разработки искусственных органов, методологии и категориальном аппарате данной области, а также подготовка аспирантов к реализации научно-исследовательской и практической деятельности в сфере трансплантологии и создания искусственных органов.

Задачи дисциплины (модуля)

1. Формирование системных теоретических, научных и прикладных знаний об объекте, предмете, целях и задачах трансплантологии и разработки искусственных органов в соотношении со смежными областями медицинских и биологических наук, а также аспектами других дисциплин, связанных с трансплантологией.
2. Формирование системных теоретических, научных и прикладных знаний о видах трансплантации органов и тканей, принципах работы искусственных органов, методологических подходах к их изучению и разработке, факторах развития трансплантологии и технологий искусственных органов.
3. Формирование и развитие умений и навыков применения категориального аппарата трансплантологии, основ методологии анализа проблем трансплантации и искусственных органов, анализа феноменологии процессов трансплантации и функционирования искусственных органов в контексте практических, научно-исследовательских задач специалиста в данной области.
4. Формирование опыта практической деятельности соблюдения правовых и этических принципов работы трансплантолога и разработчика искусственных органов в научно-исследовательской и практической сферах деятельности, а также самостоятельного анализа научной литературы, посвященной теоретическим и практическим вопросам трансплантологии и разработки искусственных органов.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Таблица 1

Виды учебной работы	Всего, час.	Объем по полугодиям					
		1	2	3	4	5	6
Контактная работа обучающегося с преподавателем по видам учебных занятий (Контакт. раб.):	144	-	-	112	32	-	-
Лекционное занятие (Л)	48	-	-	32	16	-	-
Семинарское/практическое занятие (СПЗ)	96	-	-	80	16	-	-
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе подготовка к промежуточной аттестации (СР)	108	-	-	68	40	-	-
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З), Экзамен (кандидатский экзамен) (КЭ)	36	-	-	3	36 КЭ	-	-
Общий объем	в часах	288	-	-	180	108	-
	в зачетных единицах	8	-	-	5	3	-

3. Содержание дисциплины (модуля)

Раздел 1. Основы донорства и организации трансплантологической помощи

1.1. Структура и организация системы донорства органов и тканей. Национальные и международные регистры доноров.

Организационная структура системы донорства на региональном, национальном и международном уровнях. Роль и функции координационных центров донорства. Национальные регистры доноров: цели, принципы формирования, управление данными. Международное сотрудничество в области донорства, обмен донорскими органами.

1.2. Правовые и этические аспекты донорства. Презумпция согласия и несогласия. Живое и посмертное донорство.

Законодательная база донорства органов и тканей. Этические принципы донорства, уважение автономии личности. Презумпция согласия и несогласия на посмертное донорство, правовые различия. Особенности живого донорства, добровольность и осознанность решения. Конфиденциальность информации о донорах и реципиентах.

1.3. Современная классификация доноров. Критерии определения смерти мозга. Маргинальные доноры.

Категории доноров: со смертью мозга, с небыющим сердцем, живые доноры. Критерии и протокол диагностики смерти мозга. Расширенные критерии доноров (маргинальные доноры). Донорство после остановки кровообращения (controlled/uncontrolled DCD доноры).

1.4. Организация и проведение изъятия органов и тканей у доноров. Протоколы кондиционирования и консервации донорских органов.

Этапы и протокол мультиорганного изъятия. Техника хирургического изъятия отдельных органов. Принципы и методы кондиционирования донора перед изъятием. Современные протоколы консервации донорских органов. Машинная перфузия и оценка жизнеспособности органов

1.5. Ведение потенциальных доноров в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Профилактика и коррекция нарушений гомеостаза.

Принципы интенсивной терапии потенциальных доноров со смертью мозга. Особенности гемодинамической, респираторной, инфузионной, гормональной терапии. Профилактика и лечение дисэлектролитемии, гипотермии, коагулопатии. Протоколы наблюдения и коррекции функций органов у потенциальных доноров

1.6. Психологические аспекты работы с родственниками потенциальных доноров. Сопровождение семьи в процессе принятия решения о донорстве.

Особенности общения и психологической поддержки родственников потенциальных доноров. Психологические этапы принятия решения о донорстве, факторы влияния. Профессиональные и этические требования к работе психологов и координаторов донорства. Профилактика эмоционального выгорания персонала

1.7. Дифференциальная диагностика состояний, имитирующих смерть мозга. Особенности констатации смерти мозга у детей.

Коматозные состояния, требующие дифференциальной диагностики со смертью мозга. Интоксикации и метаболические комы, имитирующие смерть мозга. Особенности клинической и инструментальной диагностики смерти мозга у детей. Дополнительные тесты для подтверждения смерти мозга в сложных случаях.

Раздел 2. Трансплантация органов и тканей

2.1. Структура и организация системы трансплантации органов и тканей. Листы ожидания и распределение донорских органов.

Организация центров трансплантации, взаимодействие с донорскими службами. Структура и функции листов ожидания, принципы приоритезации кандидатов на трансплантацию. Алгоритмы распределения и аллокации донорских органов. Организационные и логистические аспекты транспортировки органов

2.2. Хирургические техники изъятия и трансплантации органов и тканей. Особенности анестезиологического обеспечения.

Виды и техники трансплантации солидных органов и тканей. Особенности трансплантации сердца, легких, печени, почек, поджелудочной железы, кишечника. Принципы анестезиологического обеспечения при трансплантации органов. Интраоперационный мониторинг и поддержание функций жизненно-важных органов реципиента

2.3. Современные протоколы иммуносупрессивной терапии. Индукционная, поддерживающая и антикризовая иммуносупрессия.

Механизмы действия и классификация иммуносупрессивных препаратов. Протоколы индукционной иммуносупрессивной терапии, сроки назначения. Схемы поддерживающей иммуносупрессии, комбинации препаратов. Протоколы антикризовой терапии при остром отторжении трансплантата. Мониторинг концентрации иммуносупрессантов, коррекция дозировок

2.4. Посттрансплантационный мониторинг и ведение реципиентов. Профилактика, диагностика и лечение осложнений.

Принципы ведения реципиентов после трансплантации органов. Скрининг и профилактика инфекционных, онкологических, метаболических осложнений. Протоколы мониторинга функции трансплантата, биопсии, визуализирующие методы. Дифференциальная диагностика дисфункции трансплантата. Коррекция нежелательных явлений иммуносупрессивной терапии

2.5. Трансплантация у детей и пожилых реципиентов. Особенности ведения беременности после трансплантации.

Показания и противопоказания к трансплантации органов у детей. Особенности иммуносупрессии и мониторинга у детей разных возрастных групп. Трансплантация органов у реципиентов старшего возраста, оценка рисков. Планирование и ведение беременности у женщин с трансплантированными органами. Влияние иммуносупрессантов на течение беременности и развитие плода

2.6. Инфекционные осложнения после трансплантации. Оппортунистические инфекции, профилактика и лечение.

Факторы риска и механизмы развития инфекций у реципиентов трансплантатов. Бактериальные, вирусные, грибковые и паразитарные инфекции после трансплантации. Клинические проявления и методы диагностики посттрансплантационных инфекций. Профилактические стратегии: вакцинация, химиопрофилактика, скрининг доноров и реципиентов. Принципы лечения инфекционных осложнений, взаимодействие с иммуносупрессивной терапией

2.7. Дифференциальная диагностика дисфункции трансплантата. Биопсия трансплантированных органов, шкалы оценки.

Причины ранней и поздней дисфункции трансплантированных органов. Клинические и лабораторные признаки дисфункции трансплантата. Роль биопсии в диагностике дисфункции, показания и противопоказания. Гистологические классификации и шкалы оценки биоптатов трансплантированных органов. Интерпретация результатов биопсии, дифференциальная диагностика отторжения и других причин дисфункции

Раздел 3. Иммунология трансплантации

3.1. *Структура и функции иммунной системы. Врожденный и адаптивный иммунитет. Главный комплекс гистосовместимости.*

Компоненты и механизмы врожденного и адаптивного иммунитета. Главный комплекс гистосовместимости (HLA), структура и функции. Роль HLA в распознавании антигенов и развитии иммунного ответа. Методы типирования HLA, подбор пар донор-реципиент

3.2. *Иммунный ответ на трансплантат. Прямое и не прямое распознавание аллоантигенов. Роль Т- и В-лимфоцитов, антител.*

Механизмы распознавания донорских антигенов иммунной системой реципиента. Прямой и не прямой пути презентации аллоантигенов. Активация и дифференцировка Т-лимфоцитов в ответ на аллоантигены. Роль В-лимфоцитов и антител в отторжении трансплантата. Эффекторные механизмы повреждения трансплантированных органов

3.3. *Современная классификация реакций отторжения. Сверхострое, острое и хроническое отторжение. Антитело- и клеточно-опосредованное отторжение.*

Виды реакций отторжения трансплантата, патогенез и сроки развития. Сверхострое отторжение: роль предсуществующих антител, методы профилактики. Острое клеточное и гуморальное отторжение, диагностические критерии. Хроническая дисфункция трансплантата, факторы риска. Методы гистологической и иммунологической диагностики различных видов отторжения.

3.4. *Методы диагностики отторжения. Гистологические, иммунологические, молекулярно-биологические подходы. Биомаркеры отторжения.*

Биопсия как золотой стандарт диагностики отторжения, ограничения метода. Иммунологические методы: определение донор-специфических антител, оценка субпопуляций лимфоцитов. Молекулярно-биологические тесты: экспрессия генов, профили микроРНК, транскриптомный анализ. Неинвазивные биомаркеры отторжения в крови и моче реципиентов. Комплексный подход к диагностике отторжения, персонализация терапии.

3.5. *Механизмы действия иммуносупрессивных препаратов. Ингибиторы кальциневрина, антиметаболиты, кортикостероиды, моноклональные антитела.*

Классификация иммуносупрессивных препаратов по механизму действия. Ингибиторы кальциневрина (циклоsporин, такролимус), влияние на Т-клеточную активацию. Антиметаболиты (микофенолаты, азатиоприн), подавление пролиферации лимфоцитов. Глюкокортикостероиды, механизмы противовоспалительного и иммуносупрессивного действия. Моноклональные антитела, деплеция лимфоцитов и блокада костимуляции. Комбинированные протоколы иммуносупрессии, минимизация побочных эффектов.

3.6. *Индукция иммунологической толерантности. Подходы к минимизации иммуносупрессии. Толерогенные протоколы.*

Механизмы развития донор-специфической толерантности. Подходы к индукции толерантности: костимуляторная блокада, клеточная терапия, генная инженерия. Протоколы минимизации и отмены, поддерживающей иммуносупрессии. Биомаркеры толерантности, предикторы успешной минимизации терапии. Клинические исследования толерогенных протоколов, перспективы клинического применения.

3.7. *Дифференциальная диагностика иммунологических и неиммунологических причин дисфункции трансплантата. Роль гуморальных факторов.*

Причины ранней и поздней дисфункции трансплантата. Дифференциальная диагностика отторжения и других причин дисфункции (инфекции, токсичность, рецидив заболевания). Роль гуморальных факторов в развитии дисфункции трансплантата. Значение донор-специфических антител, методы выявления и мониторинга. Подходы к лечению гуморального отторжения и десенсибилизации реципиентов.

4. Учебно-тематический план дисциплины (модуля)

Таблица 2

Номер раздела, темы	Наименование разделов, тем	Количество часов					Форма контроля
		Всего	Конт акт. раб.	Л	СПЗ	СР	
	Полугодие 3	180	112	32	80	68	Зачет
Раздел 1	Основы донорства и организации трансплантологической помощи	180	112	32	80	68	Устный и письменный опрос
Тема 1.1	Структура и организация системы донорства органов и тканей. Национальные и международные регистры доноров.	25	15	5	10	10	
Тема 1.2	Правовые и этические аспекты донорства. Презумпция согласия и несогласия. Живое и посмертное донорство.	25	15	5	10	10	
Тема 1.3	Современная классификация доноров. Критерии определения смерти мозга. Маргинальные доноры.	25	15	5	10	10	
Тема 1.4	Организация и проведение изъятия органов и тканей у доноров. Протоколы кондиционирования и консервации донорских органов.	23	15	5	10	8	
Тема 1.5	Ведение потенциальных доноров в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Профилактика и коррекция нарушений гомеостаза.	24	14	4	10	10	
Тема 1.6	Психологические аспекты работы с родственниками потенциальных доноров. Сопровождение семьи в процессе принятия решения о донорстве.	29	19	4	15	10	
Тема 1.7	Дифференциальная диагностика состояний, имитирующих смерть мозга. Особенности констатации смерти мозга у детей.	29	19	4	15	10	
	Полугодие 4	108	32	16	16	40	36 часов - КЭ
Раздел 2	Трансплантация органов и тканей	18	8	4	4	10	Устный и письменный
Тема 2.1	Структура и организация системы	4	2	1	1	2	

	трансплантации органов и тканей. Листы ожидания и распределение донорских органов.						й опрос
Тема 2.2	Хирургические техники изъятия и трансплантации органов и тканей. Особенности анестезиологического обеспечения.	4	2	1	1	2	
Тема 2.3	Современные протоколы иммуносупрессивной терапии. Индукционная, поддерживающая и антикризовая иммуносупрессия.	1	-	-	-	1	
Тема 2.4	Посттрансплантационный мониторинг и ведение реципиентов. Профилактика, диагностика и лечение осложнений.	3	2	1	1	1	
Тема 2.5	Трансплантация у детей и пожилых реципиентов. Особенности ведения беременности после трансплантации.	1	-	-	-	1	
Тема 2.6	Инфекционные осложнения после трансплантации. Оппортунистические инфекции, профилактика и лечение.	2	-	-	-	2	
Тема 2.7	Дифференциальная диагностика дисфункции трансплантата. Биопсия трансплантированных органов, шкалы оценки.	3	2	1	1	1	
Раздел 3	Иммунология трансплантации	54	24	12	12	30	Устный опрос
Тема 3.1	Структура и функции иммунной системы. Врожденный и адаптивный иммунитет. Главный комплекс гистосовместимости.	7	2	1	1	5	
Тема 3.2	Иммунный ответ на трансплантат. Прямое и не прямое распознавание аллоантигенов. Роль Т- и В-лимфоцитов, антител.	8	3	2	1	5	
Тема 3.3	Современная классификация реакций отторжения. Сверхострое, острое и хроническое отторжение. Антитело- и клеточно-опосредованное отторжение.	10	2	1	1	8	
Тема 3.4	Методы диагностики отторжения. Гистологические, иммунологические, молекулярно-биологические подходы. Биомаркеры отторжения.	4	2	1	1	2	
Тема 3.5	Механизмы действия иммуносупрессивных препаратов. Ингибиторы кальциневрина, антиметаболиты, кортикостероиды, моноклональные антитела.	9	6	3	3	3	
Тема 3.6	Индукция иммунологической толерантности. Подходы к минимизации иммуносупрессии. Толерогенные протоколы.	10	7	3	4	3	
Тема 3.7	Дифференциальная диагностика иммунологических и неиммунологических причин дисфункции трансплантата. Роль гуморальных факторов.	6	2	1	1	4	
	Общий объем	288	144	48	96	108	36 часов - КЭ

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Цель самостоятельной работы обучающихся заключается в глубоком, полном усвоении учебного материала и в развитии навыков самообразования. Самостоятельная работа может включать: работу с текстами, литературой, учебно-методическими пособиями, нормативными материалами, в том числе материалами сети интернет, а также проработку конспектов лекций, написание докладов, рефератов, участие в работе семинаров, научных конференциях и пр.

Задания для самостоятельной работы

Таблица 3

Номер раздела	Наименование раздела	Вопросы для самостоятельной работы
1	Организация и проведение фундаментальных и прикладных исследований в области трансплантологии и искусственных органов	1. Структура, функции и регуляция системы донорства органов и тканей. Национальные особенности и международное сотрудничество. 2 Правовое регулирование и этические принципы донорства. Модели презумпции согласия и несогласия на посмертное донорство. 3 Современные подходы к классификации доноров. Диагностика смерти мозга. Расширенные критерии донорства. 4 Организационные аспекты изъятия органов и тканей для трансплантации. Протоколы кондиционирования донора и консервации графтов. 5 Ведение потенциальных доноров. Патофизиологические изменения и их коррекция. Гормонально-заместительная терапия. 6 Психологическое сопровождение родственников потенциальных доноров. Организация работы с семьей донора. 7 Дифференциальная диагностика смерти мозга. Предотвращение ошибок при констатации смерти мозга. Педиатрические аспекты диагностики смерти мозга.
2	Трансплантация органов и тканей	1 Структура и организация трансплантологической помощи. Управление листом ожидания. Аллокация донорских органов. 2 Хирургическая техника изъятия, консервации и трансплантации органов и тканей. Минимально инвазивные методы. 3 Современные схемы иммуносупрессивной терапии. Выбор протокола в зависимости от характеристик донора и реципиента. 4 Послеоперационное ведение реципиентов трансплантатов. Ранняя диагностика и лечение хирургических и иммунологических осложнений. 5 Трансплантация органов у педиатрических и гериатрических реципиентов. Ведение реципиентов с сопутствующей патологией. 6 Инфекционные осложнения в трансплантологии. Бактериальные, вирусные, грибковые инфекции. Подходы к профилактике и лечению. 7 Дифференциальная диагностика причин дисфункции трансплантата. Морфологические и лабораторные методы. Роль биопсии трансплантата.
3	Иммунология трансплантации	1 Структурно-функциональная организация иммунной системы. Механизмы врожденного и адаптивного иммунитета. HLA-система. 2 Иммунопатогенез отторжения трансплантата. Эффекторный механизмы повреждения. Роль гуморального и клеточного звеньев иммунитета. 3 Современная классификация реакций отторжения трансплантата. Особенности отторжения различных органов и тканей. 4 Методы диагностики отторжения трансплантата. Серологические, молекулярные, гистологические подходы. Неинвазивные биомаркеры.

		5 Механизмы действия современных иммуносупрессивных препаратов. Ингибиторы сигнальных путей активации Т-лимфоцитов. Деpletion лимфоцитов. 6 Индукция донор-специфической толерантности. Инфузии донорских клеток. Смешанный химеризм. Т-регуляторные клетки. 7 Дифференциальная диагностика иммунных и неиммунных причин дисфункции трансплантата. Роль естественных антител и аутоиммунных реакций.
--	--	---

Контроль самостоятельной работы осуществляется на семинарских (практических) занятиях.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Примерные варианты оценочных заданий для текущего контроля успеваемости

Таблица 4

Раздел, тема	Наименование разделов, тем	Форма контроля	Оценочное задание
	Полугодие 3		
Раздел 1	Основы донорства и организации трансплантологической помощи.	Устный и письменный опрос	Перечень вопросов для устного опроса: 1. Объектно-предметная область трансплантологии и искусственных органов; 2. Методологические подходы к изучению проблем трансплантологии и искусственных органов; 3. Мультидисциплинарность исследований в трансплантологии; 4. Мультидисциплинарность исследований искусственных органов; 5. Факторы развития трансплантологии; 6. Факторы развития технологий искусственных органов; 7. Процессы разработки и применения искусственных органов; 8. Критерии оценки эффективности трансплантологии и искусственных органов; 9. Факторы успешной трансплантации и функционирования искусственных органов. Письменное задание: Подготовить описание проблемной ситуации в области трансплантологии или искусственных органов в целях реализации фундаментального или прикладного исследования. Разработать программу фундаментального или прикладного исследования в области трансплантологии или искусственных органов: определение цели и основных задач, объекта, предмета, гипотез исследования, выбор методической стратегии.
Тема 1.1	Структура и организация системы донорства органов и тканей. Национальные и международные регистры доноров.		
Тема 1.2	Правовые и этические аспекты донорства. Презумпция согласия и несогласия. Живое и посмертное донорство.		
Тема 1.3	Современная классификация доноров. Критерии определения смерти мозга. Маргинальные доноры.		
Тема 1.4	Организация и проведение изъятия органов и тканей у доноров. Протоколы кондиционирования и консервации донорских органов.		
Тема 1.5	Ведение потенциальных доноров в отделениях реанимации и интенсивной терапии. Профилактика и коррекция нарушений гомеостаза.		
Тема 1.6	Психологические аспекты работы с родственниками потенциальных доноров. Сопровождение семьи в процессе принятия решения о донорстве.		

Тема 1.7	Дифференциальная диагностика состояний, имитирующих смерть мозга. Особенности констатации смерти мозга у детей.		
	Полугодие 4		
Раздел 2	Трансплантация органов и тканей	Устный и письменный опрос	Перечень вопросов для устного опроса: 1. Критерии подбора доноров и реципиентов при трансплантации; 2. Процессы разработки и применения искусственных органов; 3. Иммунологические аспекты трансплантологии; 4. Динамика развития технологий искусственных органов; 5. Этические аспекты трансплантологии и применения искусственных органов; 6. Правовые аспекты трансплантологии и применения искусственных органов. Письменное практическое задание: Задание №1 На основе научных теорий необходимо представить описательную модель процесса разработки и применения искусственного органа (на конкретном примере).
Тема 2.1	Структура и организация системы трансплантации органов и тканей. Листы ожидания и распределение донорских органов.		
Тема 2.2	Хирургические техники изъятия и трансплантации органов и тканей. Особенности анестезиологического обеспечения.		
Тема 2.3	Современные протоколы иммуносупрессивной терапии. Индукционная, поддерживающая и антикризовая иммуносупрессия.		
Тема 2.4	Посттрансплантационный мониторинг и ведение реципиентов. Профилактика, диагностика и лечение осложнений.		
Тема 2.5	Трансплантация у детей и пожилых реципиентов. Особенности ведения беременности после трансплантации.		
Тема 2.6	Инфекционные осложнения после трансплантации. Оппортунистические инфекции, профилактика и лечение.		
Тема 2.7	Дифференциальная диагностика дисфункции трансплантата. Биопсия трансплантированных органов, шкалы оценки.		
Раздел 3.	Иммунология трансплантации	Устный опрос	Вопросы к опросу: 1. Структурная организация и функции иммунной системы. Центральные и периферические органы иммунитета. Клетки врожденного и адаптивного иммунитета. 2. Главный комплекс гистосовместимости. Строение и функции HLA-молекул I и II классов. Генетический полиморфизм HLA-системы. 3. Распознавание аллоантигенов при трансплантации. Прямой и непрямой пути активации Т-лимфоцитов. Роль дендритных клеток. 4. Эффекторные механизмы отторжения трансплантата. Цитотоксические Т-лимфоциты, Т-
Тема 3.1	Структура и функции иммунной системы. Врожденный и адаптивный иммунитет. Главный комплекс гистосовместимости.		
Тема 3.2	Иммунный ответ на трансплантат. Прямое и непрямое распознавание аллоантигенов. Роль Т- и В-лимфоцитов, антител.		

Тема 3.3	Современная классификация реакций отторжения. Сверхострое, острое и хроническое отторжение. Антитело- и клеточно-опосредованное отторжение.		хелперы, В-лимфоциты. Антитела и система комплемента. 5. Современная классификация реакций отторжения трансплантата. Патогенез и морфологические особенности сверхострого, острого и хронического отторжения. 6. Методы диагностики отторжения трансплантата. Возможности и ограничения серологических, гистологических и молекулярных подходов. 7. Механизмы действия иммуносупрессивных препаратов. Ингибирование сигнальных путей активации Т-лимфоцитов. Подавление пролиферации лимфоцитов.
Тема 3.4	Методы диагностики отторжения. Гистологические, иммунологические, молекулярно-биологические подходы. Биомаркеры отторжения.		
Тема 3.5	Механизмы действия иммуносупрессивных препаратов. Ингибиторы кальциневрина, антиметаболиты, кортикостероиды, моноклональные антитела.		
Тема 3.6	Индукция иммунологической толерантности. Подходы к минимизации иммуносупрессии. Толерогенные протоколы.		
Тема 3.7	Дифференциальная диагностика иммунологических и неиммунологических причин дисфункции трансплантата. Роль гуморальных факторов.		

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации зачету, кандидатскому экзамену

Перечень вопросов к зачету:

1. Эпидемиология заболеваний, требующих трансплантации органов и применения искусственных органов.
2. Эпидемиология осложнений после трансплантации органов и имплантации искусственных органов.
3. Синдром ишемии-реперфузии трансплантата. Методы диагностики, подходы к терапии, профилактика.
4. Инфекционные осложнения после трансплантации органов и имплантации искусственных органов. Клинические проявления, диагностика, лечение, профилактика.
5. Иммуносупрессивная терапия в трансплантологии. Показания, виды, современные подходы.
6. Трансплантация почки. Алгоритмы диагностики, принципы современной терапии.
7. Трансплантация печени. Диагностика и особенности течения у детей и взрослых.
8. Трансплантация сердца. Критерии показаний, подходы к ведению реципиентов на современном этапе.

9. Трансплантация легких. Критерии показаний, подходы к ведению реципиентов.
10. Проведите дифференциальную диагностику между отторжением трансплантата и инфекционными осложнениями.
11. Искусственные органы. Классификация, алгоритмы применения, современные принципы функционирования.
12. Классификация и дифференциальная диагностика осложнений искусственных органов.
13. Тромбоз и тромбоэмболические осложнения искусственных органов. Причины, критерии диагноза, принципы терапии, вопросы профилактики.
14. Инфекционные осложнения искусственных органов. Причины, критерии диагноза, современные подходы к терапии, профилактика.
15. Искусственные клапаны сердца - этиология, патогенез и классификация осложнений.
16. Искусственное сердце - клиника, диагностика и ведение пациентов.
17. Искусственная поджелудочная железа - клиника, критерии применения и терапия.
18. Искусственная почка. Клиника, критерии применения, ведение пациентов.
19. Проведите дифференциальный диагноз между первичной дисфункцией трансплантата и хирургическими осложнениями.
20. Иммунологическое отторжение трансплантата. Классификация, диагностика, принципы терапии.

Перечень вопросов к кандидатскому экзамену:

1. Организация системы донорства органов и тканей в России и в мире. Правовые и этические аспекты донорства.
2. Критерии и протокол диагностики смерти мозга. Дифференциальная диагностика состояний, имитирующих смерть мозга.
3. Категории доноров органов и тканей. Критерии отбора и противопоказания к донорству.
4. Ведение потенциальных доноров в отделениях реанимации. Протоколы кондиционирования и поддержания функций органов.
5. Организация и проведение мультиорганного изъятия. Техника хирургического изъятия отдельных органов.
6. Современные методы консервации донорских органов. Статическая и динамическая перфузия, оценка жизнеспособности.
7. Организация системы трансплантации органов. Листы ожидания и алгоритмы распределения донорских органов.
8. Иммунологические основы трансплантации. Главный комплекс гистосовместимости, подбор пар донор-реципиент.
9. Механизмы развития иммунного ответа на трансплантат. Роль Т- и В-лимфоцитов, антител в отторжении.
10. Современная классификация реакций отторжения трансплантата. Клеточное и гуморальное, сверхострое, острое и хроническое отторжение.
11. Методы диагностики отторжения трансплантата. Биопсия, иммунологические и молекулярно-биологические подходы.
12. Биомаркеры отторжения трансплантата. Неинвазивные методы диагностики.
13. Механизмы действия современных иммуносупрессивных препаратов. Ингибиторы кальциневрина, антиметаболиты, моноклональные антитела.

14. Протоколы индукционной и поддерживающей иммуносупрессивной терапии. Мониторинг концентрации иммуносупрессантов.
15. Нежелательные явления иммуносупрессивной терапии. Профилактика и лечение осложнений.
16. Инфекционные осложнения после трансплантации органов. Факторы риска, профилактика, диагностика и лечение.
17. Онкологические осложнения после трансплантации. Факторы риска, скрининг, профилактика и лечение.
18. Метаболические нарушения у реципиентов трансплантатов. Посттрансплантационный сахарный диабет, дислипидемия, остеопороз.
19. Патофизиология ишемически-реперфузионного повреждения трансплантатов. Методы профилактики и коррекции.
20. Дифференциальная диагностика дисфункции трансплантата. Иммунологические и неиммунологические причины.
21. Особенности трансплантации органов у детей. Показания, противопоказания, результаты.
22. Трансплантация у реципиентов старшего возраста. Оценка рисков, модификация иммуносупрессии.
23. Особенности ведения беременности у женщин с трансплантированными органами. Влияние иммуносупрессантов на течение беременности.
24. Подходы к индукции иммунологической толерантности при трансплантации органов. Толерогенные протоколы.
25. Стратегии минимизации и отмены, поддерживающей иммуносупрессии. Предикторы успешной минимизации.
26. Трансплантация сердца. Показания и противопоказания, техника операции, особенности ведения реципиентов.
27. Трансплантация легких. Показания и противопоказания, техника операции, особенности ведения реципиентов.
28. Трансплантация печени. Показания и противопоказания, техника операции, особенности ведения реципиентов.
29. Трансплантация почки. Показания и противопоказания, техника операции, особенности ведения реципиентов.
30. Трансплантация поджелудочной железы и островковых клеток. Показания, техника, результаты.
31. Трансплантация тонкой кишки. Показания, техника, иммуносупрессия, результаты.
32. Ксенотрансплантация. Иммунологические барьеры, подходы к их преодолению. Перспективы клинического применения.
33. Биоинженерные и тканеинженерные органы. Методы создания, перспективы клинического применения.
34. Этические аспекты трансплантации органов. Проблемы справедливого распределения, коммерциализации, донорства от живых доноров.
35. Психологические аспекты трансплантации. Отбор и психологическая подготовка кандидатов на трансплантацию.
36. Экстракорпоральная мембранная оксигенация (ЭКМО). Показания, методики проведения, мониторинг, осложнения.
37. Вспомогательное кровообращение. Устройства кратко- и долговременной механической поддержки сердца.
38. Трансплантация лица и конечностей. Показания, техника, иммуносупрессия, результаты.
39. Трансплантация гемопоэтических стволовых клеток. Показания, источники клеток, режимы кондиционирования.

40. Осложнения после трансплантации гемопоэтических стволовых клеток. Реакция "трансплантат против хозяина".
41. Клеточная терапия в трансплантологии. Применение мезенхимальных стромальных клеток, регуляторных Т-лимфоцитов.
42. Генная инженерия в трансплантологии. Подходы к индукции толерантности, снижению иммуногенности трансплантатов.
43. Трансплантационная иммунология. Механизмы распознавания аллоантигенов, костимуляции, активации Т-лимфоцитов.
44. Роль гуморальных факторов в отторжении трансплантата. Значение предсуществующих и de novo донор-специфических антител.
45. Подходы к десенсибилизации при наличии предсуществующих антител. Плазмаферез, иммуноадсорбция, анти-В-клеточная терапия.
46. Иммуномониторинг в трансплантологии. Методы оценки донор-специфического иммунного ответа.
47. Патологическая анатомия транспантированных органов. Дифференциальная диагностика причин дисфункции по данным биопсии. Классификация реакций отторжения трансплантата.
48. Иммунофенотипирование в диагностике отторжения трансплантата.
49. Молекулярно-биологические факторы прогноза при трансплантации органов.
50. Принципы иммуносупрессивной терапии после трансплантации органов у взрослых.

Описание критериев и шкал оценивания

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена обучающиеся оцениваются по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» – выставляется аспиранту, если он глубоко усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет связывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, умеет принять правильное решение и грамотно его обосновывать, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, комплексной оценкой предложенной ситуации.

Оценка «хорошо» – выставляется аспиранту, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей при ответе на вопрос, но недостаточно полно раскрывает междисциплинарные связи, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, комплексной оценкой предложенной ситуации.

Оценка «удовлетворительно» – выставляется аспиранту, если он имеет поверхностные знания программного материала, не усвоил его деталей, допускает неточности, оперирует недостаточно правильными формулировками, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач, испытывает затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации, не полностью отвечает на вопросы, в том числе при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» – выставляется аспиранту, который не знает значительной части программного материала, допускает грубые ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно, не владеет комплексной оценкой ситуации, неверно выбирает тактику действий.

В ходе текущего контроля успеваемости (устный или письменный опрос, подготовка и защита реферата, доклад, презентация, тестирование и пр.) при ответах на учебных занятиях, а также промежуточной аттестации в форме зачета обучающиеся оцениваются по двухбалльной шкале:

Оценка «зачтено» – выставляется аспиранту, если он продемонстрировал знания программного материала, подробно ответил на теоретические вопросы, справился с выполнением заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Оценка «не зачтено» – выставляется аспиранту, если он имеет пробелы в знаниях программного материала, не владеет теоретическим материалом и допускает грубые, принципиальные ошибки в выполнении заданий и (или) ситуационных задач, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля).

Шкала оценивания (четыrehбалльная или двухбалльная), используемая в рамках текущего контроля успеваемости определяется преподавателем, исходя из целесообразности применения той или иной шкалы.

Если текущий контроль успеваемости и (или) промежуточная аттестация, предусматривает тестовые задания, то перевод результатов тестирования в четырехбалльную шкалу осуществляется по схеме:

Оценка «Отлично» – 90-100% правильных ответов;

Оценка «Хорошо» – 80-89% правильных ответов;

Оценка «Удовлетворительно» – 71-79% правильных ответов;

Оценка «Неудовлетворительно» – 70% и менее правильных ответов.

Перевод результатов тестирования в двухбалльную шкалу:

Оценка «Зачтено» – 71-100% правильных ответов;

Оценка «Не зачтено» – 70% и менее правильных ответов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 5

№ п/п	Автор, наименование, место издания, издательство, год издания	Количество экземпляров
1	Мультиорганное донорство для трансплантации. Руководство по хирургической технике эксплантации органов / под ред. П. Асени, А. М. Гранде, Л. Де Карлис ; науч. ред. перевода А. В. Пинчук. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. 408 с. : ил	5
2	Данович Г.М. Трансплантация почки. Руководство. Пер. с англ.; Под ред. Я.Г. Мойсюка. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2013. ISBN: 978-5-9704-2333-2.	5
3	Хубутия М.Ш., ред. Трансплантология. Учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016. 320 с. ISBN: 978-5-9704-3896-1.	10
4	Глыбочко П.В., Загайнова Е.В., ред. Регенеративная медицина. Учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023. 456 с. ISBN: 978-5-9704-7535-5.	10
5	Глыбочко П.В., Загайнова Е.В., ред. Регенеративная медицина. Методическое пособие для подготовки к практическим занятиям (электронное издание). М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023. 240 с. ISBN: 978-5-9704-8165-3.	5

6	Шифф Ю.Р., Соррел М.Ф., Мэддрей У.С. Цирроз печени и его осложнения. Трансплантация печени. Болезни печени по Шиффу. Пер. с англ.; Под ред. В.Т. Ивашкина, С.В. Готье, Я.Г. Мойсюка, М.В. Маевской. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014. 592 с. ISBN: 978-5-9704-2836-8.	4
7	Knechtle SJ, Marson LP, eds. <i>Kidney Transplantation</i> . 9th ed. Elsevier; 2026. ISBN: 978-0-443-11329-1.	5
8	Goldberg D, ed. <i>Liver Transplantation, An Issue of Clinics in Liver Disease</i> . 1st ed. Elsevier; 2020.	5
9	Libby P, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli GF, Bhatt DL, Solomon SD, Braunwald E, eds. <i>Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine</i> . 12th ed. Elsevier; 2021.	5
10	Martinez SF, ed. <i>Regenerative Medicine, An Issue of Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America</i> . 1st ed. Elsevier; 2016.	2

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт РНИМУ: адрес ресурса – <https://rsmu.ru/>, на котором содержатся сведения об образовательной организации и ее подразделениях, локальные нормативные акты, сведения о реализуемых образовательных программах, их учебно-методическом и материально-техническом обеспечении, а также справочная, оперативная и иная информация. Через официальный сайт обеспечивается доступ всех участников образовательного процесса к различным сервисам и ссылкам, в том числе к Автоматизированной системе подготовки кадров высшей квалификации (далее – АСПКВК);

2. ЭБС РНИМУ им. Н.И. Пирогова – Электронная библиотечная система;
3. ЭБС IPRbooks – Электронно-библиотечная система;
4. ЭБС Айбукс – Электронно-библиотечная система;
5. ЭБС Букап – Электронно-библиотечная система;
6. ЭБС Лань – Электронно-библиотечная система;
7. ЭБС Юрайт – Электронно-библиотечная система;
8. <http://www.rusvrach.ru> – Профессиональный портал для российских врачей;
9. <https://transpl.ru/> - Профессиональный портал для врачей;
10. <https://tts.org/> - Профессиональный портал для врачей;
11. <https://www.eurotransplant.org/> - Профессиональный портал для врачей;
12. <https://library.rsmu.ru/index.php?id=3246> – Портал РНИМУ для аспирантов и диссертантов.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. <http://www.consultant.ru> Консультант студента – компьютерная справочная правовая система в РФ;
2. <https://www.garant.ru> Гарант.ру – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации;
3. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> Электронно-библиотечная система;
4. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 6

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий	Перечень специализированной мебели, технических средств обучения
1	Учебная комната Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,	рабочее место преподавателя, проектор для презентаций, мультимедийный экран, ноутбук, учебная мебель (столы, стулья), доска аудиторная, мел, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по дисциплине

	текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	(модулю).
2	Компьютерный класс Аудитория, оборудованная мультимедийными и иными средствами обучения	рабочее место преподавателя, учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
3	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)
4	Учебная комната Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	учебная мебель (столы, стулья), компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду

Программное обеспечение

- MICROSOFT WINDOWS 7, 10 Microsoft Windows 7,10, 11;
- MS Office 2013, 2016, 2019, 2021;
- Антивирус Касперского (Kaspersky Endpoint Security);
- ADOBE CC;
- Photoshop;
- iSpring;
- Adobe Reader;
- Adobe Flash Player;
- Google Chrom, Mozilla Firefox, Mozilla Public License;
- 7-Zip;
- FastStone Image Viewer;
- Ubuntu 20.04;
- Astra Linux;
- Debian.

9. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины (модуля)

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

Основными формами получения и закрепления знаний по данной дисциплине (модулю) являются занятия лекционного и семинарского типа, самостоятельная работа обучающегося, в том числе под руководством преподавателя, прохождение контроля.

Учебный материал по дисциплине (модулю) разделен на разделы:

Раздел 1. Основы донорства и организации трансплантологической помощи.

Раздел 2. Трансплантация органов и тканей.

Раздел 3. Иммунология трансплантации.

Изучение дисциплины (модуля), согласно учебному плану, предполагает самостоятельную работу обучающихся. Самостоятельная работа включает в себя

изучение литературы, её конспектирование, подготовку к семинарским (практическим) занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине (модулю) и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком проведения текущего контроля успеваемости и Порядком организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок.

Наличие в Университете электронной информационно-образовательной среды, а также электронных образовательных ресурсов позволяет изучать дисциплину (модуль) инвалидам и лицам с ОВЗ.

Особенности изучения дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ОВЗ определены в Положении об организации получения образования для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

10. Методические рекомендации преподавателю по организации учебного процесса по дисциплине (модулю)

Преподавание дисциплины (модуля) осуществляется в соответствии с Федеральными государственными требованиями.

При изучении дисциплины (модуля) рекомендуется использовать следующий набор средств и способов обучения:

- рекомендуемую литературу;
- задания для подготовки к семинарам (практическим занятиям) – вопросы для обсуждения и др.;
- задания для текущего контроля успеваемости (задания для самостоятельной работы обучающихся);
- вопросы и задания для подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины (модуля).

При проведении занятий лекционного и семинарского типа, в том числе в форме вебинаров и on-line курсов необходимо строго придерживаться учебно-тематического плана дисциплины (модуля), приведенного в разделе 4 данного документа. Необходимо уделить внимание рассмотрению вопросов и заданий, включенных в оценочные задания, при необходимости, решить аналогичные задачи с объяснением алгоритма решения.

Следует обратить внимание обучающихся на то, что для успешной подготовки к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации нужно изучить литературу, список которой приведен в разделе 7 данной рабочей программы дисциплины (модуля) и иные источники, рекомендованные в подразделах «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и «Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем», необходимых для изучения дисциплины (модуля).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с Порядком проведения текущего контроля успеваемости и Порядком организации и проведения промежуточной аттестации обучающихся, устанавливающим формы проведения промежуточной аттестации, ее периодичность и систему оценок, с которыми необходимо ознакомить обучающихся на первом занятии.