

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководители ОПОП

Е.В. Курьянова

«4» апреля 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой фундаментальной
биологии



Н.А. Ломтева

«4» апреля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТРАНСЛЯЦИОННАЯ БИОМЕДИЦИНА»**

Составитель(-и)

**Ломтева Н.А., д.б.н., доцент, заведующий кафедрой
фундаментальной биологии**

Согласовано с работодателями:

**Ясенявская А.Л., доцент, ФГБОУ ВО АГМУ
Минздрава России;
Козлова Н.В., завлаб, Волжско-каспийского
филиала ФГБНУ «ВНИРО»;
06.04.01 Биология**

Направление подготовки /
специальность

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

Форма обучения

Год приема

Курс

Семестр

Медико-биологические науки

магистр

Очная

2024

2

4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Трансляционная биомедицина» является формирование у студентов фундаментальных знаний в области трансляционной биомедицины, которая нацелена на улучшение состояния персонального здоровья и здоровья общества в целом путем «трансляции» результатов междисциплинарных исследований.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- сформировать у студентов представления о трансляционной биомедицине, которая объединяет элементы клинической медицины и биотехнологические подходы;
- сформировать знания о трансляционной медицине для создания оптимальных механизмов внедрения в клиническую практику наиболее значимых достижений фундаментальной науки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Трансляционная биомедицина» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 4 семестре. Теоретической основой курса «Трансляционная биомедицина» является изучение клеточной и молекулярной биологии, современных достижений и перспектив развития биологии и медицины.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

Современные методы исследования в медицине и биологии, Биоэтика, Основы современной фармакологии.

Знания:

- молекулярно-генетических закономерностей;
- современных достижений в области медицины и биологии;
- истории становления и развития инновационных технологий;
- актуальных и современных биологических методов.

Умения:

- применять современные достижения в области биологии и медицины для повышения продолжительности жизни и улучшения качества жизни;
- анализировать, обобщать полученные знания;
- использовать знания из смежных дисциплин;

Навыки:

- выделение исследуемых веществ из биологического материала;
- самостоятельная работа с литературой, включая периодическую научную литературу и навыки работы с электронными средствами информации.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Производственная практика, Магистерская диссертация.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов

следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) профессиональных (ПК):

ПК-2. Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2	ПК-2.1. Интерпретирует результаты исследований на основе современных методических принципов изучения живых систем, общепринятой практики планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования.	результаты исследований на основе современных методических принципов изучения живых систем, общепринятой практики планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования.	Интерпретировать результаты исследований на основе современных методических принципов изучения живых систем, общепринятой практики планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования.	Навыками интерпретации результатов исследований на основе современных методических принципов изучения живых систем, общепринятой практики планирования эксперимента, его технического и математического обеспечения, использования современных молекулярно-генетических методов исследования.
	ПК-2.2. Осуществляет представление результатов исследований с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды.	Результаты исследований с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды.	Уметь осуществлять представление результатов исследований с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды.	Навыками представления результатов исследований с использованием современных информационных технологий и электронных ресурсов цифровой научной среды.
	ПК-2.3. Владеет способностью планирования эксперимента, навыками использования современных молекулярно-генетических методов исследования		способность планирования эксперимента, навыками использования современных молекулярно-генетических методов исследования	способностью планирования эксперимента, навыками использования современных молекулярно-генетических методов исследования

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в академических часах	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	20
- занятия лекционного типа, в том числе:	10
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	10
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- консультация (предэкзаменационная)	-
- промежуточная аттестация по дисциплине	-
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	52
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	зачет – 4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Тема 1 Введение в трансляционную медицину. История развития биомедицинских наук	1		1					8	10	Семинар, рефераты
Тема 2 Трансгенные модели заболеваний человека на экспериментальных животных	2		2					10	14	Семинар
Тема 3 Биобанк. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и	2		2					8	12	Семинар

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.						К Р / К П	СР, час	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР					
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	Л Р	в т.ч. ПП				
долголетия человека										
Тема 4 Амилоидозы человека и прионные заболевания	1		1					8	10	Коллоквиум
Тема 5 Нейродегенеративные заболевания и причины их возникновения	2		2					10	14	Семинар, рефераты
Тема 6 Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов.	2		2					8	12	Семинар
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачет
Итого за весь период	10		10					52	72	

Таблица 3 - Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции	
		ПК-2	общее количество компетенций
Тема 1 Введение в трансляционную медицину. История развития биомедицинских наук	10	*	1
Тема 2 Трансгенные модели заболеваний человека на экспериментальных животных	14	*	1
Тема 3 Биобанк. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и долголетия человека	12	*	1
Тема 4 Амилоидозы человека и прионные заболевания	10	*	1
Тема 5 Нейродегенеративные заболевания и причины их возникновения	14	*	1
Тема 6 Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов.	12	*	1

Содержание дисциплины

Тема 1 Введение в трансляционную медицину. История развития биомедицинских наук

Понятие трансляционной медицины как науки. Задачи развития трансляционной медицины. Организация и уровни развития трансляционной медицины. История развития биомедицинских наук. Молекулярный и клеточный уровни организации жизни.

Тема 2 Трансгенные модели заболеваний человека на экспериментальных животных

Трансгенные модели заболеваний человека на экспериментальных животных. Классические и новые подходы трансгенеза. Получение трансгенных мышей, knock-out мыши, knock-in мыши, Cre-LoxP рекомбинация, нокаутированные крысы DAT-KO. Модели вирусных заболеваний. Модели нейродегенеративных заболеваний. Модель коронавирусной инфекции. Моделирование психических расстройств на животных. Применение трансгенеза для лечения заболеваний человека.

Тема 3 Биобанк. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и долголетия человека

Биобанк, понятие, история. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и долголетия человека. Виды биобанков: популяционные, нозологические, популяционно-нозологические. Биобанки, ориентированные на изучение болезней. Биобанки в России. Будущее биобанков. Биобанки – неоценимый ресурс трансплантации. Современное состояние отрасли в мире.

Тема 4 Амилоидозы человека и прионные заболевания

Амилоидозы человека. Понятие амилоидозов, их виды. Прионы и прионные заболевания. Прионы и амилоиды дрожжей. Изучение ненаследуемого амилоида Sup 35. Идентификация и анализ взаимодействия прионов и амилоидов. Уникальные свойства амилоидных фибрилл. Биоразнообразие амилоидов и прионов. Амилоидомика: проблемы, успехи и перспективы.

Тема 5 Нейродегенеративные заболевания и причины их возникновения

Молекулярные механизмы мембранного транспорта в контактах между нервными клетками, синапсах, и исследование роли этих процессов в нейродегенеративных заболеваниях. Болезнь Альцгеймера. Болезнь Паркинсона. Болезнь Пика. Деменция с тельцами Леви. Причины возникновения нейродегенеративных заболеваний: сосудистые заболевания, генетическая предрасположенность, черепно-мозговые травмы, рак головного мозга, инфекции.

Тема 6 Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов.

Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов. Эритролипосомы. Биомиметические экзосомы. Биомиметическая ловушка для бактериальной ДНК. Биомиметические гибридные системы. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов для восстановления двигательных функций, для восстановления сенсорных функций.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы учебных занятий по дисциплине (модулю) «Трансляционная биомедицина» лекционные, практические, семинарские занятия. Лекционные занятия по дисциплине могут проводиться с применением методов интерактивности, визуализации, проверки качества. Семинарские занятия по дисциплине могут проводиться с применением принципов работы в командах, визуализации, анализа текстов, подготовки групповых проектных заданий и др.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

На самостоятельную работу студента по дисциплине «Трансляционная биомедицина» отводится 52 часа.

Основной вид реализации самостоятельной работы:

- проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников на русском и иностранных языках, баз данных;
- написание рефератов и докладов для семинарских и практических занятий.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Задачи развития трансляционной медицины. Организация и уровни развития трансляционной медицины. История развития биомедицинских наук.	8	Подготовка к семинару, реферирование
Модели вирусных заболеваний. Модели нейродегенеративных заболеваний. Модель коронвирусной инфекции. Моделирование психических расстройств на животных. Применение трансгеноза для лечения заболеваний человека.	10	Подготовка к семинару
Виды биобанков: популяционные, нозологические, популяционно-нозологические. Биобанки, ориентированные на изучение болезней. Биобанки в России. Будущее биобанков. Биобанки – неоценимый ресурс трансплантации. Современное состояние отрасли в мире.	8	Подготовка к семинару
Идентификация и анализ взаимодействия прионов и амилоидов. Уникальные свойства амилоидных фибрилл. Биоразнообразие амилоидов и прионов. Амилоидомика: проблемы, успехи и перспективы.	8	Подготовка к коллоквиуму
Болезнь Альцгеймера. Болезнь Паркинсона. Болезнь Пика. Деменция с тельцами Леви.	10	Подготовка к семинару, реферирование
Биомиметические гибридные системы. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов для восстановления двигательных функций, для восстановления сенсорных функций.	8	Подготовка к семинару

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Необходимым элементом учебного процесса при выполнении самостоятельной работы является написание рефератов. Основной целью этого процесса является развитие мышления и творческих способностей студентов, получения навыков самостоятельной работы с научной литературой. Написание реферата предполагает раскрытие одной из тем, предложенных преподавателем или выбранных самим студентом по согласованию с преподавателем. Тему реферата студент выполняет самостоятельно из представленных в списке (или выбирает свою) и утверждает у преподавателя в течение первых двух недель обучения. Основа реферата выполняется с использованием учебной и научной литературы и обязательно подкрепляется материалами из научных статей журналов.

Реферат должен быть оформлен в соответствии с требованиями оформления студенческих текстовых документов. Объем реферата должен составлять 20-30 страниц.

Активному формированию основных компетенций обучающегося по данной дисциплине способствует проведение практических занятий в виде семинаров. Активизация творческой деятельности студентов происходит при выполнении творческих занятий (интерактивные формы обучения).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе обучения используются различные образовательные технологии как традиционные (лекции и семинарские занятия), так и активные: лекции с элементами проблемного изложения, проблемные семинары, мультимедиа и компьютерные технологии (лекции в форме презентации с использованием мультимедийного оборудования).

Лекционные занятия строятся на диалоговой основе, используются электронные презентации, что способствует активизации внимания студентов и лучшему усвоению изучаемого материала. На семинарских занятиях используются дискуссии по актуальным социальным проблемам, методы проблематизации сознания студентов, направленные на формирование способности видеть, самостоятельно анализировать и находить пути решения социальных проблем.

В учебном процессе используются разнообразные методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности (словесные, наглядные и практические методы передачи информации, проблемные лекции и др.); стимулирования и мотивации учебно-познавательной деятельности (дискуссии и др.); контроля и самоконтроля (индивидуального и фронтального, устного и письменного опроса, коллоквиума, зачета).

Необходимым элементом учебной работы является консультирование студентов по вопросам учебного материала.

Самостоятельная работа студентов включает подготовку к практическим и семинарским занятиям, выполнение различных видов заданий, написание докладов, подготовку к текущему и промежуточному контролю.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1 Введение в трансляционную медицину. История развития биомедицинских наук	Обзорная лекция	Семинар, рефераты	Не предусмотрены
Тема 2 Трансгенные модели заболеваний человека на экспериментальных животных	Лекция-диалог	Семинар	Не предусмотрены
Тема 3 Биобанк. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и долголетия человека	Проблемная лекция	Семинар	Не предусмотрены
Тема 4 Амилоидозы человека и прионные заболевания	Проблемная лекция	Коллоквиум	Не предусмотрены
Тема 5 Нейродегенеративные заболевания и причины их возникновения	Проблемная лекция	Семинар, рефераты	Не предусмотрены

Тема 6 Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов.	Проблемная лекция	Семинар	Не предусмотрены
---	-------------------	---------	------------------

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических и (или) лабораторных работ и др.

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

– использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т. д.)).

использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т. д.) как источников информации.

Использование электронных учебников и различных сайтов:

1. Базы данных: GenBank – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/GenbankSearch.html>;
2. нуклеотидных последовательностей EMBL - <http://www.ebi.ac.uk/embl/>; ProSite - <http://us.expasy.org/prosite>
3. Catalog of Human Genes and Disorders: Online Medelian Inheritance in Man (OMIM) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Omim>
4. Human Mitochondrial Genome Database (МГГОМАР) <http://www.mitomap.org>
5. National Center for Biotechnology Information (NCBI) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/disease/>
6. NCBI (National Center for Biotechnology Information) и OMIM (Online Medelian Inheritance in Man).
7. ГосНИИГенетика (Москва) <http://www.genetika.ru/>
8. Институт белка РАН (г. Пущино Московской обл.) <http://www.protres.ru/>
9. Институт биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН (Москва) <http://www.ibch.ru/>
10. Институт биофизики СО РАН (Красноярск) <http://www.ibp.ru/> – Режим доступа свободный
11. Институт молекулярной биологии им. Энгельгардта РАН (Москва) <http://www.eimb.ru/>
12. Институт физико-химической биологии им. Белозерского МГУ (Москва) <http://www.belozersky.msu.ru/>
13. Институт цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск) <http://www.bionet.nsc.ru/>
14. Интернет-журнал «BioMed Central» <http://www.biomedcentral.com/>, Яз. англ.
15. Интернет-журнал «BioMedNet» <http://www.bmn.com/>, Яз. англ.
16. Проект «Вся биология» <http://sbio.info/>
17. Российский химико-технический университет им. Д.И. Менделеева - <http://www.muctr.ru/>
18. Ставропольский государственный аграрный университет <http://www.stgau.ru/>
19. ФГБУ НИИ по изучению лепры (Астрахань) <http://inlep.ru/>
20. Электронная библиотека методических указаний, учебно-методических пособий СпБГТУРП <http://niztrp.narod.ru/kafvse.htm>.

– использование возможностей электронной почты преподавателя. Использование электронной почты преподавателя позволяет обмениваться со студентами необходимой для занятий информацией, рассылать задания, получать выполненные задания, эссе, проводить проверку курсовых работ, рефератов.

– использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т. д.). Проведение лекций и семинаров с использованием презентаций также является важным и необходимым условием для усвоения материала и формирования компетенций.

– использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т. е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

– использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
R	Программная среда вычислений
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
Far Manager	Файловый менеджер
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

Наименование программного обеспечения	Назначение
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>	
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com	
Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU	
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com	
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/	
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/	
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru	
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru	

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Трансляционная биомедицина» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, темf дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1 Введение в трансляционную медицину. История развития биомедицинских наук	ПК-2	Вопросы к семинару, темы рефератов
2	Тема 2 Трансгенные модели заболеваний человека на	ПК-2	Вопросы к семинару

	экспериментальных животных		
3	Тема 3 Биобанк. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и долголетия человека	ПК-2	Вопросы к семинару
4	Тема 4 Амилоидозы человека и прионные заболевания	ПК-2	Вопросы для коллоквиума
5	Тема 5 Нейродегенеративные заболевания и причины их возникновения	ПК-2	Вопросы к семинару, темы рефератов
6	Тема 6 Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов.	ПК-2	Вопросы к семинару

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет

	задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тема 1 Введение в трансляционную медицину. История развития биомедицинских наук

1. Семинар

1. Понятие трансляционной медицины как науки.
2. Задачи развития трансляционной медицины.
3. Организация и уровни развития трансляционной медицины.
4. История развития биомедицинских наук.
5. Молекулярный и клеточный уровни организации жизни.

2. Реферат

1. История развития трансляционной биомедицины
2. Практическое применение трансляционной медицины

Тема 2 Трансгенные модели заболеваний человека на экспериментальных животных

1. Семинар

1. Трансгенные модели заболеваний человека на экспериментальных животных.
2. Классические и новые подходы трансгенеза.
3. Получение трансгенных мышей, knock-out мыши, knock-in мыши, Cre-LoxP рекомбинация, нокаутированные крысы DAT-KO.
4. Модели вирусных заболеваний.
5. Модели нейродегенеративных заболеваний.
6. Модель коронавирусной инфекции.
7. Моделирование психических расстройств на животных.
8. Применение трансгенеза для лечения заболеваний человека.

Тема 3 Биобанк. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и долголетия человека

1. Семинар

1. Биобанк, понятие, история.
2. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и долголетия человека.
3. Виды биобанков: популяционные, нозологические, популяционно-нозологические.
4. Биобанки, ориентированные на изучение болезней.
5. Биобанки в России.
6. Будущее биобанков.
7. Биобанки – неоценимый ресурс трансплантации.
8. Современное состояние отрасли в мире.

Тема 4 Амилоидозы человека и прионные заболевания

1. Коллоквиум

1. Амилоидозы человека.
2. Понятие амилоидозов, их виды.
3. Прионы и прионные заболевания.
4. Прионы и амилоиды дрожжей.
5. Изучение наследуемого амилоида Sup 35.

6. Идентификация и анализ взаимодействия прионов и амилоидов.
7. Уникальные свойства амилоидных фибрилл.
8. Биоразнообразие амилоидов и прионов.
9. Амилоидомика: проблемы, успехи и перспективы.

Тема 5 Нейродегенеративные заболевания и причины их возникновения

1. Семинар

1. Молекулярные механизмы мембранного транспорта в контактах между нервными клетками, синапсах, и исследование роли этих процессов в нейродегенеративных заболеваниях.
2. Причины возникновения нейродегенеративных заболеваний: сосудистые заболевания, генетическая предрасположенность, черепно-мозговые травмы, рак головного мозга, инфекции.

2. Рефераты

1. Болезнь Альцгеймера.
2. Болезнь Паркинсона.
3. Болезнь Пика.
4. Деменция с тельцами Леви.

Тема 6 Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов.

1. Семинар

1. Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов.
2. Эритролипосомы.
3. Биомиметические экзосомы.
4. Биомиметическая ловушка для бактериальной ДНК.
5. Биомиметические гибридные системы.
6. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов для восстановления двигательных функций, для восстановления сенсорных функций.

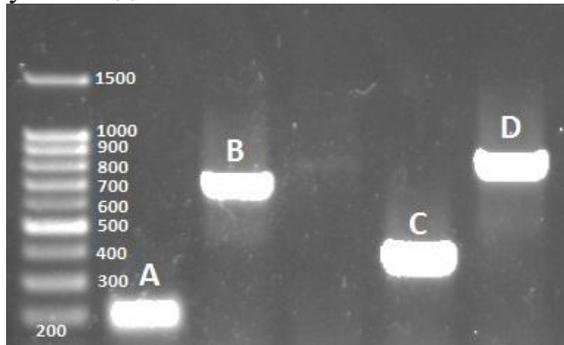
Перечень экзаменационных вопросов

1. Понятие трансляционной медицины как науки.
2. Задачи развития трансляционной медицины.
3. Организация и уровни развития трансляционной медицины.
4. История развития биомедицинских наук.
5. Молекулярный и клеточный уровни организации жизни.
6. История развития трансляционной биомедицины
7. Практическое применение трансляционной медицины
8. Трансгенные модели заболеваний человека на экспериментальных животных.
9. Классические и новые подходы трансгенеза.
10. Получение трансгенных мышей, knock-out мыши, knock-in мыши, Cre-LoxP рекомбинация, нокаутированные крысы DAT-KO.
11. Модели вирусных заболеваний.
12. Модели нейродегенеративных заболеваний.
13. Модель коронавирусной инфекции.
14. Моделирование психических расстройств на животных.
15. Применение трансгенеза для лечения заболеваний человека.
16. Биобанк, понятие, история.
17. Использование биобанка для комплексного биомедицинского исследования основ здоровья и долголетия человека.
18. Виды биобанков: популяционные, нозологические, популяционно-нозологические.

19. Биобанки, ориентированные на изучение болезней.
20. Биобанки в России.
21. Будущее биобанков.
22. Биобанки – неоценимый ресурс трансплантации.
23. Современное состояние отрасли в мире.
24. Амилоидозы человека.
25. Понятие амилоидозов, их виды.
26. Прионы и прионные заболевания.
27. Прионы и амилоиды дрожжей.
28. Изучение ненаследуемого амилоида Sup 35.
29. Идентификация и анализ взаимодействия прионов и амилоидов.
30. Уникальные свойства амилоидных фибрилл.
31. Биоразнообразие амилоидов и прионов.
32. Амилоидомика: проблемы, успехи и перспективы.
33. Молекулярные механизмы мембранного транспорта в контактах между нервными клетками, синапсах, и исследование роли этих процессов в нейродегенеративных заболеваниях.
34. Причины возникновения нейродегенеративных заболеваний: сосудистые заболевания, генетическая предрасположенность, черепно-мозговые травмы, рак головного мозга, инфекции.
35. Болезнь Альцгеймера.
36. Болезнь Паркинсона.
37. Болезнь Пика.
38. Деменция с тельцами Леви.
39. Биомиметические системы доставки лекарств и блокирования патогенов.
40. Эритролипосомы.
41. Биомиметические экзосомы.
42. Биомиметическая ловушка для бактериальной ДНК.
43. Биомиметические гибридные системы.
44. Применение имплантируемых электрохимических нейропротезов для восстановления двигательных функций, для восстановления сенсорных функций.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-2. Способен осуществлять анализ, систематизацию и обобщение результатов фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок.				
1.	Задание закрытого типа	Выберите все правильные ответы. Многократное увеличение копий ДНК получают методом: А) ПЦР Б) клонирования В) гибридизации Г) гельэлектрофореза Д) секвенирования	А) ПЦР Б) клонирования	2
2.		Обычно при проведении ПЦР выполняется 20-35 циклов, каждый из которых состоит из трёх стадий в определенной последовательности ... А) денатурация, отжиг, элонгация Б) отжиг, элонгация, денатурация В) элонгация, денатурация, отжиг Г) денатурация, элонгация, отжиг	А) денатурация, отжиг, элонгация	3

. № п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
3.		<p>Цикл амплификации фрагментов молекулы ДНК состоит из трех фаз:</p> <p>а) денатурация молекулы ДНК б) ренатурация молекулы ДНК или отжиг праймеров в) получение большого количества копий фрагмента ДНК г) достраивание молекулы ДНК (полимеризация) д) разрушение РНК- праймеров</p>	<p>а) денатурация молекулы ДНК б) ренатурация молекулы ДНК или отжиг праймеров в) получение большого количества копий фрагмента ДНК</p>	3
4.		<p>Полимеразная цепная реакция:</p> <p>а) метод получения большого количества копий фрагмента ДНК в клетках бактерий б) метод получения большого количества копий фрагмента ДНК в пробирке в) процесс амплификации фрагментов молекулы ДНК г) процесс получения рекомбинантных геномов д) процесс определения последовательности нуклеотидов в ДНК</p>	<p>б) метод получения большого количества копий фрагмента ДНК в пробирке</p>	2
5.		<p>При ПЦР в режиме реального времени (Real-time) можно</p> <p>а) проводить качественное и количественное определение ДНК-мишени б) проводить только качественный анализ в) увеличить количество анализов за счет низкой стоимости прибора</p>	<p>а) проводить качественное и количественное определение ДНК-мишени</p>	2
6.	Задание открытого типа	<p>На картинке изображены результаты электрофореза в агарозном геле. На первой дорожке нанесен маркер молекулярной массы, числа рядом означают длины фрагментов ДНК в парах нуклеотидов, из которых он состоит. На четырех дорожках справа находятся фрагменты А, В, С и D размером 800, 700, 200 и 400 пар нуклеотидов. Руководствуясь маркером, соотнесите фрагменты и их длины в парах нуклеотидов.</p> 	<p>A - 200 B - 700 C - 400 D - 800</p>	10
7.		Мультифакториальные заболевания - это	Заболевания, для развития которых	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			нужны комбинация неблагоприятных факторов среды и наследственные генетические замены	
8.		Мультифакториальные заболевания - это	Заболевания, для развития которых нужны комбинация неблагоприятных факторов среды и наследственные генетические замены	5
9.		Перечислите компоненты реакционной смеси	1. фермент ДНК-полимераза (Тақ-полимераза) 2. смесь нуклеотидов dNTP 3. праймеры 4. буфер 5. ДНК, которую надо амплифицировать	10
10.		Трансляционная биомедицина – это	междисциплинарная область знаний, которая объединяет элементы клинической медицины и биотехнологические подходы к разработке новых терапевтических и диагностических средств.	7

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Курс «Трансляционная биомедицина» состоит из материала теоретического и прикладного характера, который излагается на лекциях, практически осуществляется при проведении практических работ, лабораторных работ и семинарских занятий, а также частично выносятся на самостоятельное изучение дома и в научно-информационных центрах. Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на практических и семинарских занятиях. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в форме контрольных работ, на семинарах, коллоквиумах. Дисциплина заканчивается зачетом.

Для зачета студент должен набрать по итогам изучения дисциплины 100 баллов. Для семестрового рейтинга необходимо иметь положительные оценки по промежуточным аттестациям, активно посещать и работать на семинарских занятиях, выполнять лабораторные работы. Процентный вклад в итоговый результат этих трех составляющих:

- посещаемость – 20 %;
- успеваемость по итогам промежуточных аттестаций – 40 %;
- практические работы – 40 %.

В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты, доклады, сообщения. Основными целями введения балльно-рейтинговой аттестации являются:

1. Стимулирование повседневной систематической работы студентов;
2. Снижение роли случайностей при сдаче экзаменов и/или зачетов;
3. Повышение состоятельности в учебе;
4. Исключение возможности протектирования не очень прилежных студентов;
5. Создание объективных критериев при определении кандидатов на продолжение обучения (магистратура, аспирантура и т.п.);
6. Повышение мотивации студентов к освоению профессиональных образовательных программ на базе более высокой дифференциации оценки результатов их учебной работы;

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	Ответ на занятии	3/2	6	По расписанию
2.	Ответ на семинарском занятии, коллоквиуме	2/5	10	По расписанию
3.	Решение задач	3/3	9	По расписанию
4.	Контрольная работа	3/5	15	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
5.	Посещение занятий		5	По расписанию
6.	Своевременное выполнение всех заданий		5	По расписанию
Всего			10	-
Дополнительный блок				
7.	Экзамен			В конце семестра
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Нарушение учебной дисциплины	-1
Пропуск занятия без уважительной причины	-1

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	3 (удовлетворительно)
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Великов, В.А. Практикум по молекулярной биологии. Методы ДНК-диагностики: учеб.-метод. пособ. для студ. биологического факультета, обуч. по спец. 020201 – «Биология» / В. А. Великов, В. В. Аникин. – Саратов: Наука, 2008. – 48 с.
2. Геномика. Роль в медицине / С. Примроуз, Р. Тваймен ; пер. с англ.-2-е изд. (эл.). -М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. -277 с. : ил. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
3. Ершов Ю.А. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ершов Ю.А. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 336 с. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437230.html>
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика : Рек. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студ. ун-тов, ... по направлению 510600 - Биология и биологическим спец.; Отв. ред.: Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - 4 изд. ; стер. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 479 с.
5. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер с англ. Т.П. Мосоловой и Е.Ю. Бозелек-Решетняк, под ред. А.В. Левашова и В.И. Тишкова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 848 с. + 4 с. цв. вкл.: ил. - (Методы в биологии).
6. Хандогина Е.К., Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Хандогина Е.К., Терехова И.Д., Жилина С.С., Майорова М.Е., Шахтарин В.В., Хандогина А.В. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-9704-5148-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970451489.html>

б) Дополнительная литература:

1. Бочков Н.П., Медицинская генетика : учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 224 с. : ил. – 224 с. – ISBN 978-5-9704-4857-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970448571.html>
2. Клаг У.С., Каммингс М. Основы генетики; пер. с англ. А.А. Лушниковой, С.М. Мусаткина. – М. : Техносфера, 2007. – 896 с.
3. Клиническая генетика : учебник / Н. П. Бочков, В. П. Пузырев, С. А. Смирнихина ; под ред. Н. П. Бочкова. – 4-е изд., доп. и перераб. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 592 с. : ил. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
4. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии: учебное пособие. Мутовин Г.Р. 3-е изд., перераб. и доп., 2010. – 832 с.: ил. URL: <http://www.studentlibrary.ru/> (ЭБС «Консультант студента»).
5. Кишкун А.А., Руководство по лабораторным методам диагностики / А.А. Кишкун - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 760 с. - ISBN 978-5-9704-3102-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970431023.html>
6. Кузнецов В.В., Кузнецов В.В., Романов Г.А. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 487 с.

7. Медицинская биология и общая генетика [Электронный ресурс]: учебник/ Р.Г. Заяц [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Высшая школа, 2017. – 480 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90714.html>. – ЭБС «IPRbooks».
8. Основы молекулярной диагностики. Метаболомика : учебник / Ю. А. Ершов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 336 с. URL : <http://www.studentlibrary.ru/>
9. Смирнов А.В. Мир белковых молекул: учеб. Пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 124 с.
10. Субботина Т.Н. Молекулярная биология и геновая инженерия: практикум/ Субботина Т.Н., Николаева П.А., Харсекина А.Е. – Электрон. текстовые данные. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 60 с. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/84253.html>. – ЭБС «IPRbooks»
11. Тимочко В.Р., Теория ошибок real-time ПЦР : руководство для врачей / Тимочко В.Р. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 256 с. - ISBN 978-5-9704-4647-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446478.html>
12. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия : Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов – 2-е изд. ; исправ. и доп. – Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2004. – 496 с.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru. Регистрация с компьютеров АГУ
2. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru, <https://urait.ru/>
3. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Практические занятия по дисциплине «Трансляционная биомедицина» проводятся в специализированной аудитории, предназначенной для работы с биологическими объектами, содержащей необходимое лабораторное оборудование и наглядный материал. Лаборатория оснащена термостатами, центрифугами, химической посудой, химическими реактивами и др., ПЦР-лаборатория, в которой имеется следующее оборудование: анализатор нуклеиновых кислот, мини центрифуга, амплификатор, термостат, вортекс, гель-документирующая система, трансиллюминатор, электрофорез, дозаторы, автоматические пипетки и др. Для проведения лекций и ряда практических занятий используется интерактивная форма проведения занятий с применением компьютера и мультимедийного проектора в специализированной аудитории.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с

ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).