

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Одобрено на заседании
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ
протокол от 30.10.2023 г. № 23.10

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы биологии

название дисциплины

для студентов направления подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Форма обучения: очная

\

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – Знакомство с актуальными проблемами и перспективными направлениями биологических наук.

Задачи дисциплины:

- знакомство с методологическими достижениями и перспективными направлениями развития основных биологических дисциплин;
- закрепление умений и навыков самостоятельной работы по реферированию научных статей на русском и иностранных языках;
- умение анализировать и сопоставлять результаты собственных научных исследований с литературными сведениями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к общенаучному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин бакалавриата: «Общая биология», «Биохимия», «Цитология», «Гистология», «Биология человека», «Биофизика и биохимия клетки», «Радиобиология», «Молекулярно-биологические базы данных».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Математическое моделирование биологических процессов», «Учение о биосфере и глобальные экологические проблемы».

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП <i>Содержание компетенций*</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-2	способен к разработке и внедрению наукоемкого программного обеспечения, способствующего решению передовых задач науки и техники на основе современных математических методов и алгоритмов	З-ПК-2 Знать текущее положение современных научных достижений, современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения. У-ПК-2 Уметь применять современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения. В-ПК-2 Владеть навыками разработки и внедрения наукоемкого программного обеспечения.
ПК-4	способен проводить экспертизы инновационных проектов в сфере своей профессиональной деятельности	З-ПК-4 Знать основные методы и принципы экспертизы инновационных проектов в сфере своей профессиональной деятельности. У-ПК-4 Уметь проводить экспертизы инновационных проектов, оценивать перспективы развития проектов в сфере своей профессиональной деятельности.

		В-ПК-4 Владеть навыками проведения экспертизы инновационных проектов в сфере своей профессиональной деятельности.
ПК-11.	Способен использовать инструменты и методы биоинформатики для анализа результатов высокопроизводительного секвенирования и OMICS данных при выполнении диагностических, клинических и научных исследований.	З-ПК-11. Основы молекулярной биологии, медицинской генетики, современные методы протеомики, метаболомики, метагеномики и геносистематики. У-ПК-11. Использовать базовые алгоритмические знания и представления об алгоритмах анализа больших массивов современных биологических и медикобиологических данных. В-ПК-11. Современными цифровыми информационными технологиями для сбора, хранения, обработки, анализа и передачи научной информации, в том числе для работы с базами данных (Big Data).

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единицы (з.е.), 180 академических часов.

4.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
			2		
Аудиторные занятия (всего)	24				
<i>в том числе:</i>					
лекции	8		8	-	-
практические занятия/ семинары	16		16		
лабораторные работы					
<i>в том числе:</i>					
интерактивные формы обучения (лекции)	-		-	-	-
интерактивные формы обучения (практические занятия/семинары)	14		14		
Самостоятельная работа студента (всего)	84		84		
<i>в том числе:</i>	-		-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)			Э		
часов			36		
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ					
час	144				
зач.ед.	4				

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Общая трудоем- кость всего (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости
			Аудиторные учебные занятия			СРО	
			Лек	Сем/Пр	Лаб		
1.	Раздел 1 Современная биология, ее фундаментальные и прикладные аспекты	24		4		24	
1.1.	Тема 1.1. Введение. Глобальные проблемы биологии XXI века. Основные открытия во второй половине XX века.			1		6	Устный опрос Доклады
	Тема 1.2. Разнообразие органического мира.			1		6	Устный опрос Доклады
	Тема 1.3 Чужеродные (инвазийные/адвентивные) виды растений, животных и грибов в фауне и флоре.			1		6	Письменный опрос Доклады
	Тема 1.4. Ресурсы растительного и животного мира, их мониторинг, рациональное использование и охрана.			1		6	Контрольная работа
2.	Раздел 2 Современные методы исследований генома. Геном человека.	30		14		30	
2.1.	Тема 2.1Молекулярные механизмы регуляции развития.			2		4	Устный опрос, решение ситуационных задач
2.2.	Тема 2.2 Современные методы исследования генома.			2		4	Устный опрос Доклады
2.3	Тема 2.3 Молекулярно-биологические базы данных.			2		4	Устный опрос Доклады
2.4	Тема 2.4 Геном человека.			2		6	Устный опрос Доклады
2.5	Тема 2.5 Молекулярная природа наследственных заболеваний и современные подходы к их лечению.			2		6	Устный опрос Доклады
2.6	Тема 2.6 Стволовые клетки и их использование.			2		6	Контрольная работа, решение ситуационных задач
3.	Раздел 3 Эволюционная биология сегодня.	18		3		12	
3.1	Тема 3.1. Происхождение жизни на Земле. Направленность эволюции.			1		4	Контрольная работа, устный

							опрос, решение ситуационных задач, доклады
3.2	Тема 3.2. Структура генома и неканонические формы изменчивости, их роль в эволюции живых организмов.			1		4	Контрольная работа, устный опрос, решение ситуационных задач
3.3	Тема 3.3. Проблемы филогении, новые подходы к систематике живых организмов.			1		4	Контрольная работа, устный опрос, решение ситуационных задач, доклады
4	Раздел 4 Прикладная микробиология	18		4		12	
4.1	Тема 4.1 Основные задачи и перспективы развития промышленной микробиологии.			2		4	Устный опрос Доклады
4.2	Тема 4.2 Прокариоты и медицина: тенденции и направления современных исследований.			1		4	Устный опрос Доклады
4.3	Тема 4.3 Получение и использование трансгенных организмов. Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности.			1		4	устный опрос, решение ситуационных задач
5	Раздел 5. Биотестирование и биоиндикация в системе оценки биобезопасности окружающей среды. Применение биоэкологических закономерностей к характеристике демографических явлений	18		3		6	
5.1	Тема 5.1 Биотестирование как составной элемент в системе оценки биобезопасности окружающей среды. Приемы и подходы при выборе тест-объектов и тест-реакций. Современные подходы к оценке качества среды			1		2	Доклады, рефераты
5.2	Тема 5.2 Референтные организмы при оценке качества природной среды.			1		2	Устный опрос Доклады
5.3	Тема 5.3 Современные проблемы демографии: глобальный и региональный аспекты			1		2	Контрольная работа решение ситуационных задач
	Экзамен	36					

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Раздел 1 Современная биология, ее фундаментальные и прикладные аспекты. Современное состояние биоразнообразия и его перспективы	
1.1.	Тема 1.1. Введение. Глобальные проблемы биологии XXI века. Основные открытия во второй половине XX века.	Глобальные проблемы биологии XXI века. Основные открытия во второй половине XX века. Решение проблем продовольственного

		потенциала планеты, экология обитания человека, здоровье человека, энергетики на основе биотехнологии. Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений. Физико-химические методы исследования в современной биологии. Особенности применения системного подхода к пониманию принципов функционирования живых систем. Молекулярные основы организации и функционирования живых систем. Системная биология и ее связь с синергетикой. Синергетика и процесс самоорганизации биологических систем. Синергизм и прогнозы будущего.
1.2.	Тема 1.2. Разнообразие органического мира.	Видовое, структурное и генетическое разнообразие. Альфа-, бета- и гамма разнообразие. Значение биоразнообразия в сохранении и использовании ресурсов биосферы. Состояние и перспективы изучения биоразнообразия животных, растений и грибов; его значение для сохранения стабильности природных и искусственных экосистем. Современные подходы к сохранению биоразнообразия.
1.3	Тема 1.3 Чужеродные (инвазийные/адвентивные) виды растений, животных и грибов в фауне и флоре.	Аборигенные и адвентивные формы, интродукция и натурализация. Внедрение инвазийных видов в сообществе, его последствия. Прикладные аспекты проблемы. Адвентивная фракция рецессивной фауны и прогноз ее пополнения в современный период.
1.4	Тема 1.4. Ресурсы растительного и животного мира, их мониторинг, рациональное использование и охрана.	Понятие ресурсных видов. Кадастр и мониторинг природных ресурсов. Основные группы ресурсов животного мира, условия их экологически оптимальной эксплуатации. Современные и потенциальные ресурсы флоры. Антропогенные изменения растительности. Ресурсы лесной, луговой и болотной растительности. Экологически грамотная их эксплуатация и охрана.
2.	Раздел 2 Современные методы исследований генома. Геном человека.	
2.1.	Тема 2.1 Молекулярные механизмы регуляции развития.	Механизмы контроля развития многоклеточного организма: регуляция дифференциальной активности генов во времени и пространстве. Региональное разделение раннего зародыша на клеточные домены, различающиеся набором зиготических транскрипционных факторов, предопределяющих включение различных генетических программ. Понятие морфогенов и градиентов их концентраций. Исследование межклеточных взаимодействий.

2.2.	Тема 2.2 Современные методы исследования генома.	Геномная революция конца XX века: технологические инновации и их результаты. Современные методы секвенирования ДНК (модификации метода Сэнгера для автоматического секвенирования, пиросеквенирование). Принципы и методы геномного картирования. Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций.
2.3	Тема 2.3 Молекулярно-биологические базы данных.	Принцип действия и характеристики основных компьютерных программ для сравнения биологических последовательностей. Функциональная геномика и протеомика. Применение ДНК-микрочипов в геномных исследованиях. Постгеномные подходы к биологическим исследованиям. Особенности организации и функционирования геномов основных групп организмов (бактерий, архей, дрожжей, беспозвоночных и позвоночных животных, растений).
2.4	Тема 2.4 Геном человека.	Принципы и методы генетического и физического картирования генома человека. Секвенирование генома человека. Проект «Геном человека». Структурно-функциональные компоненты митохондриального генома человека. Митохондриальные гены и генетический код. Структурно-функциональные компоненты ядерного генома человека и строение ядерных генов. Геномная организация ядерных генов человека. Некодирующая и внегенная ДНК человека.
2.5	Тема 2.5 Молекулярная природа наследственных заболеваний и современные подходы к их лечению.	Классификация моногенных и мультифакторных заболеваний человека и их молекулярная основа. Принципы молекулярной диагностики наследственных и ненаследственных заболеваний человека на разных этапах онтогенеза. Генная и клеточная терапия моногенных и мультифакторных заболеваний. Молекулярная геномика. Понятие о генетическом паспорте человека. Развитие молекулярной диагностики заболеваний человека. Проблемы новых и возникающих вирусных инфекций. Возможные причины появления новых и возникающих вирусных инфекций.

2.6	Тема 2.6 Стволовые клетки и их использование.	Закономерности дифференцировки соматических клеток. Стволовые клетки эмбриона и взрослого организма. Значение микроокружения для самоподдержания популяции стволовых клеток. Молекулярные маркеры стволовых клеток. Источники стволовых клеток у взрослого организма. Применение стволовых клеток для восстановления органов. Мобилизация донорских и эндогенных стволовых клеток. Генная терапия с использованием стволовых клеток.
3	Раздел 3 Эволюционная биология сегодня.	
	Тема 3.1. Происхождение жизни на Земле. Направленность эволюции.	Основные гипотезы (гипотеза сотворения, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии, гипотеза самопроизвольного зарождения, гипотеза биохимической эволюции. Ламаркизм и неоламаркизм. Случайность и закономерность. Видообразование. Закономерная повторяемость в неповторимом живом многообразии. Новые способы работы с информацией. Вирусы и мобильные генетические элементы.
	Тема 3.2. Структура генома и неканонические формы изменчивости, их роль в эволюции живых организмов.	Факультативные и облигатные компоненты генома. Изменение экспрессии генов в ходе развития. Эпигенетические феномены. Парамутации. Влияние достижений геномики на развитие ключевых направлений эволюционной биологии. Молекулярная филогения (молекулярные часы). Роль горизонтальных (латеральных) переносов генов в эволюции живых организмов. Эпигенетическое наследование. Пути усложнения геномов. Эволюции клеточных органелл и происхождение эукариот с позиций геномики.
	Тема 3.3. Проблемы филогении, новые подходы к систематике живых организмов.	Реконструкция филогении таксонов различного ранга. Проблема сходства, отражающая общность происхождения. Новые методы систематики: кариосистематика, хемосистематика, геносистематика. Современные направления классификации: фенетика, кладизм, филоистика. Проблемы филогении и мегасистематики грибов и растений.
4	Раздел 4 Прикладная микробиология	
4.1	Тема 4.1 Основные задачи и перспективы развития промышленной микробиологии.	Получение кормовых белковых продуктов, медицинских, ферментных, ветеринарных препаратов, бактериальных удобрений и метаболитов бактерий первой и второй фазы

		роста. Использование отдельных групп микроорганизмов при получении молочнокислых продуктов, хлебопечении, мясной и рыбной промышленности и др. Использование бактерий в процессах биотрансформации органических соединений.
4.2	Тема 4.2 Прокариоты и медицина: тенденции и направления современных исследований.	Современные представления о факторах патогенности болезнетворных бактерий. Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях. Системы секреции факторов патогенности бактериальными клетками.
4.3	Тема 4.3 Получение и использование трансгенных организмов. Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности.	Векторные системы для введения генетической информации в растительные клетки. Современные направления в создании генетически модифицированных растений. Социально-экономические и нравственно-этические аспекты внедрения трансгенных организмов в практику. Критерии и методы оценки безопасности генетически модифицированных организмов. Международная и государственная регламентация биобезопасности.
Раздел 5 Биотестирование и биоиндикация в системе оценки биобезопасности окружающей среды Применение биоэкологических закономерностей к характеристике демографических явлений		
5.1	Тема 5.1 Биотестирование как составной элемент в системе оценки биобезопасности окружающей среды. Приемы и подходы при выборе тест-объектов и тест-реакций. Современные подходы к оценке качества среды	Основные методы контроля химического загрязнения биосферы. Недостатки использования химических и других методов при оценке биобезопасности химических соединений среды в целом. Характеристика понятий биоиндикация и биотестирование. Визуальные и автоматизированные системы первичной оценки биобезопасности среды. Принципы и организация системы химической безопасности. Биологический, радиационный и экологический мониторинг. Морфологический, физиологический, биохимический, биофизический, генетический подходы в биоиндикации и биотестировании. Использование аналитических методов для оценки качества природной среды. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге, составление баз данных.
5.2	Тема 5.2 Референтные организмы при оценке качества природной среды.	Понятие референтного организма. Требования, предъявляемые к референтному организму. Референтные виды в условиях техногенного и радионуклидного загрязнения. Индикаторные качества референтного вида. Выявление в природе референтных видов. Биологические эффекты малых доз.

		Немишенные эффекты.
5.3	Тема 5.3 Современные проблемы демографии: глобальный и региональный аспекты	Примеры применимости биоэкологических закономерностей к характеристике демографических явлений у человека. Глобальные тенденции динамики населения и его структуры, их причины и возможные экологические последствия. Артефакты в общем анализе динамики численности и структуры населения. Региональные демографические особенности, их причины и возможные последствия.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы, подготовки к выполнению лабораторных работ и сдачи коллоквиума на кафедре разработаны следующие методические рекомендации и пособия:

- 1) Тестовые задания по 19 темам на электронном носителе.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
1.	Разделы 1–5	ПК-2	Доклад, сообщение Ситуационные задачи Контрольные работы Экзамен (первый вопрос билета) Зачет
2.		ПК-4	Контрольные работы Ситуационные задачи Коллоквиум Экзамен (первый вопрос билета).
3.		ПК-11	Контрольные работы Ситуационные задачи Коллоквиум Экзамен (третий вопрос билета).
4.		ПК-4	Контрольные работы Рефераты Экзамен (третий вопрос билета).
5.		ПК-2, ПК-11	Контрольные работы Ситуационные задачи Рефераты Экзамен (третий вопрос билета).

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

7.2.1. Зачет

а) типовые вопросы:

1. Глобальные проблемы биологии XXI века.
2. Основные открытия во второй половине XX века.
3. Решение проблем продовольственного потенциала планеты, экология обитания человека, здоровье человека, энергетики на основе биотехнологии.
4. Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений.
5. Молекулярные механизмы регуляции развития. Механизмы контроля развития многоклеточного организма: регуляция дифференциальной активности генов во времени и пространстве.
6. Современные методы исследования генома. Геномная революция конца XX века: технологические инновации и их результаты.
7. Молекулярные базы данных. Принцип действия и характеристики основных компьютерных программ для сравнения биологических последовательностей.
8. Особенности организации и функционирования геномов основных групп организмов (бактерий, архей, дрожжей, беспозвоночных и позвоночных животных, растений).
9. Геном человека. Принципы и методы генетического и физического картирования генома человека.
10. Работы по расшифровке генома человека растений и животных.
11. Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами
12. Митохондриальные гены и генетический код. Некодирующая и внегенная ДНК человека.
13. Молекулярная природа наследственных заболеваний и современные подходы к их лечению. Классификация моногенных и мультифакторных заболеваний человека и их молекулярная основа.
14. Принципы молекулярной диагностики наследственных и ненаследственных заболеваний человека на разных этапах онтогенеза.
15. Проблемы новых и возникающих вирусных инфекций. Возможные причины появления новых и возникающих вирусных инфекций.
16. Стволовые клетки и их использование. Источники стволовых клеток у взрослого организма. Применение стволовых клеток для восстановления органов.
17. Современные подходы к изучению эволюции живых организмов. Структура генома и неканонические формы изменчивости, их роль в эволюции живых организмов.
18. Влияние достижений геномики на развитие ключевых направлений эволюционной биологии. Роль горизонтальных (латеральных) переносов генов в эволюции живых организмов.
19. Проблемы филогении, новые подходы к систематике живых организмов. Реконструкция филогении таксонов различного ранга.
20. Основные направления эволюции организмов и экосистем.
21. Новые методы систематики: кариосистематика, хемосистематика, геносистематика. Современные направления классификации: фенетика, кладизм, филистика.
22. Чужеродные (инвазийные/адвентивные) виды растений, животных и грибов в фауне и флоре. Аборигенные и адвентивные формы, интродукция и натурализация.
23. Современное состояние изучения биоразнообразия и его перспективы. Разнообразие органического мира. Альфа-, бета- и гамма разнообразие.
24. Ресурсы растительного и животного мира, их мониторинг, рациональное использование и охрана. Кадастр и мониторинг природных ресурсов.
25. Современные и потенциальные ресурсы флоры. Антропогенные изменения растительности. Ресурсы лесной, луговой и болотной растительности. Экологически грамотная их эксплуатация и охрана.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Оценивается полнота овладения теоретическими физиологическими знаниями и умение применять эти знания для описания процессов происходящих в биологических системах.

Критериями оценки является:

- 1) правильность, полнота и логичность построения ответа;
- 2) умение оперировать специальными терминами;
- 3) использование в ответе дополнительного материала;
- 4) умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, приводить примеры;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к зачёту по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35. Зачёт студент получает при наборе общей суммы баллов свыше 60.

Оценку «зачтено» получают следующие студенты:

- отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие положительную оценку за ответы во время устного опроса;
- получившие оценку «зачтено» за ответы на тестовые задания текущего контроля;
- давшие правильный (полный, логичный, с употреблением соответствующей терминологии и примерами) устный ответ на вопросы к зачету.

Оценку «не зачтено» получают следующие студенты:

- пропустившие лабораторные занятия без уважительной причины;
- не отчитавшиеся о выполнении лабораторных работ за семестр;
- получившие неудовлетворительные оценки за ответы во время устного опроса;
- давшие неполный, нелогичный устный ответ на вопросы к зачету, не владеющие соответствующей терминологией.

Экзамен

а) типовые вопросы:

1. Прикладная микробиология: прокариоты в промышленных технологиях. Прокариоты и медицина: тенденции и направления современных исследований.
2. Получение и использование трансгенных организмов. Генетически модифицированные организмы и проблемы биобезопасности.
3. Биотестирование как составной элемент в системе оценки биобезопасности окружающей среды. Основные методы контроля химического загрязнения биосферы.
4. Современные проблемы демографии: глобальный и региональный аспекты. Примеры применимости биоэкологических закономерностей к характеристике демографических явлений у человека.
5. Глобальные тенденции динамики населения и его структуры, их причины и возможные экологические последствия.
6. Современные представления о факторах патогенности болезнетворных бактерий. Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях.
7. Методологический аспект достижений биотехнологии.
8. Успехи хромосомной инженерии.
9. Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами.
10. Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений.
11. Социально-экономические и нравственно-этические аспекты внедрения трансгенных организмов в практику.
12. Критерии и методы оценки безопасности генетически модифицированных организмов. Международная и государственная регламентация биобезопасности.
13. Приемы и подходы при выборе тест-объектов и тест-реакций.
14. Современные подходы к оценке качества среды.
15. Биологический, радиационный и экологический мониторинг.

16. Компьютерные технологии в биологическом мониторинге, составление баз данных.
17. Понятие референтного организма. Требования, предъявляемые к референтному организму.
18. Референтные виды в условиях техногенного и радионуклидного загрязнения.
19. Биологические эффекты малых доз. Немишенные эффекты.
20. Региональные демографические особенности, их причины и возможные последствия.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Ответ оценивается по следующим критериям:

- правильность, полнота и логичность построения ответа;
- умение оперировать специальными терминами;
- использование в ответе дополнительного материала;
- умение иллюстрировать теоретические положения практическим материалом;

в) описание шкалы оценивания:

Допуск к экзамену по дисциплине осуществляется при количестве баллов более 35.

За семестр студент может набрать от 35 до 60 баллов.

Минимальный балл за ответ на экзамене – 20, максимальный – 40.

Общая оценка в случае дифференцировки выглядит следующим образом:

- 60-74 баллов – «удовлетворительно»;
- 75-89 баллов – «хорошо»;
- 90-100 баллов – «отлично».

Оценка «отлично» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Оценка «хорошо» на экзамене ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе, но имеются негрубые ошибки или неточности;
- умении оперировать специальными терминами, но возможны затруднения в использовании практического материала;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом, но делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «удовлетворительно» на экзамене ставится при:

- схематичном неполном ответе;
- неумении оперировать специальными терминами или их незнании;
- с одной грубой ошибкой;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний;

Оценка «неудовлетворительно» на экзамене ставится при:

- ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками;
- неумении оперировать специальной терминологией;
- неумении приводить примеры практического использования научных знаний.

7.2.2. Контрольная работа

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Контрольная работа **Глобальные проблемы биологии XXI века. Основные открытия во второй половине XX века.**

ВАРИАНТ 1

1. Способны ли ГМО разрешить проблему голода или нарушают природное равновесие и вносят деструктивное начало в живые системы?
3. Возможен ли контроль разработок вирусного, токсинного и генного биологического оружия? Пути возможного противостояния распространению биологического оружия и биотерроризма.
4. Нанобиотехнологии и разработки «расового» оружия.
5. В каких целях используют медицинский генетический паспорт? Каково предназначение криминалистического генетического паспорта?

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Контрольные работы проводятся 2 раза в семестр на модульных неделях по расписанию, устанавливаемому деканатом. Они проводятся в форме тестов или ином виде по выбору преподавателя с учетом объема изученного материала по курсу.

Оценивание студента проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия студента (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Студенту, пропустившему по уважительной причине контрольную модульную работу, предоставляется возможность отработки. Отработать занятие можно по согласованию с преподавателем в четко установленные сроки в соответствии с графиком консультаций преподавателя, который имеется на кафедре и на официальном сайте кафедры.

Оценивается степень усвоения теоретических знаний по следующим критериям: правильность, полнота и логичность письменного ответа, способностью проиллюстрировать ответ примерами.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальный балл за контрольную работу – 10. Каждый вопрос оценивается в 2 балла.

7.2.3. Устный опрос

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Оценочные средства представлены тематикой и вопросами, разработанными для обсуждения на семинарских занятиях.

Тема 1.1. Введение. Глобальные проблемы биологии XXI века. Основные открытия во второй половине XX века.

Вопросы:

1. Проблема клонирования в биологии.
2. Генетическая и клеточная инженерия в растениеводстве, животноводстве, медицине. Значение для человека.
3. Искусственное воспроизводство, этическое и юридическое обеспечение.

Тема 1.2. Разнообразие органического мира.

Вопросы:

1. Понятие естественной системы живых организмов.
2. Современные классификационные системы живых существ.
3. Представления о темпах эволюции в классификации.
4. Развитие представлений о биоразнообразии.

5. Теория вида, основные компоненты.
6. Современное состояние теории вида.
7. Вирусы – их место в биосфере.
8. Прионы – их организация.
9. Проблема сохранения биоразнообразия

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Устный опрос проходит в форме развернутой беседы – творческой дискуссии, основанной на подготовке всей группы по объявленной заранее теме при максимальном участии в обсуждении студентов группы. Как правило, один студент раскрывает один вопрос темы, давая наиболее полный ответ. Остальные делают дополнения, высказывают различные суждения и аргументацию, могут задавать вопросы друг другу и преподавателю. Преподаватель направляет ход дискуссии, обращая внимание на существующие научные проблемы обсуждаемой темы, предлагая студентам найти собственное их решение.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальная оценка за устное выступление и работу на семинарском занятии – 3 балла.

3 балла – студент дает полный ответ на поставленный вопрос, речь его свободна и грамотна, конспект не зачитывается, а используется лишь как опорный, студент делает важные дополнения по существу других вопросов, значительно проясняющие отдельные аспекты, которые не являются повторами, хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует знание источников, библиографии, различных точек зрения по изучаемой теме, умеет анализировать тексты, приходит к самостоятельным аргументированным выводам и отстаивает свою точку зрения, соблюдает нормы литературной речи.

2 балла – студент хорошо разбирается в обсуждаемом материале, демонстрирует умение критически анализировать источники и различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, приходит к самостоятельным аргументированным выводам, не проявляет активность в работе группы на семинаре (готовится и отвечает только на один вопрос семинарского занятия).

1 балл – студент неполно владеет материалом, при изложении фактического материала допускает отдельные неточности, знает различные точки зрения по обсуждаемой проблеме, но возникают трудности с их анализом, умеет излагать собственную позицию, но не все выводы носят доказательный характер, при ответе активно пользуется конспектом вплоть до его зачитывания.

7.2.4. Доклад

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Примерные темы докладов

1. Биотехнология для чистого города: биологические топливные элементы, переработка отходов города и производство экологически чистой энергии
2. Биотопливо как возобновляемый источник энергии, получение биомассы микробным синтезом с целью использования в качестве биотоплива
3. Технологии создания биodeградируемых полимеров
4. Замкнутая система жизнеобеспечения человека (в условиях орбитальной станции): биотехнологические системы утилизации отходов и производства кислорода, воды и пищевых продуктов
5. Генная терапия наследственных заболеваний
6. Регенеративная медицина

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Доклад – устное выступление студента, являющееся результатом его самостоятельной подготовки по заранее полученной теме и в соответствии с требованиями к «Самостоятельной работе студентов».

Выступление во время доклада, как правило, рассчитано на 6-7 минут, не может превышать установленное время, должно строго соответствовать объявленной теме. Приветствуются доклады с дополнительным использованием презентаций и мультимедийной техники.

Во время выступления студент может использовать свободную речь близко к тексту доклада, однако вправе зачитывать подготовленный им текст, демонстрируя владение материалом. Речь должна быть четкая, громкая, выразительная и эмоциональная.

Обязательным элементов процедуры доклада является его обсуждение. Студентам группы предлагается задавать докладчику вопросы по теме доклада, что вправе сделать и преподаватель. В завершении возможна дискуссия.

в) описание шкалы оценивания:

Домашняя (внеаудиторная) подготовка доклада оценивается до 2-х баллов, выступление и ответы на вопросы до 2-х баллов. Итого за выполнение данного задания студент может получить до 4-х баллов.

Критерии оценки устного выступления.

2 балла (максимальная оценка) – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, легко воспринимается аудиторией, при ответе на вопросы выступающий демонстрирует глубину владения представленным материалом, ответы формулируются аргументировано, обосновывается собственная позиция в проблемных ситуациях.

1,5 балла – выступление (доклад) отличается последовательностью, логикой изложения, но обоснование сделанных выводов недостаточно аргументировано, неполно раскрыто содержание проблемы.

1 балл – выступающий передает содержание проблемы, но не демонстрирует умение выделять главное, существенное, выступление воспринимается аудиторией сложно, ответы на вопросы поверхностные, либо вызывают у докладчика затруднение.

0 баллов – доклад краткий, поверхностный, несамостоятельный, докладчик не разбирается в сути вопроса, не может представить его в аудитории.

7.2.5. Реферат

а) Примерные темы рефератов:

1. Пищевая микробная биотехнология: микробные бактериоцины как современная альтернатива пищевым консервантам, разработка новых видов продуктов питания и добавок на основе микроорганизмов с целью повышения пищевой ценности продуктов
2. Новые биосенсоры для клеточных исследований
3. Микроорганизмы как витальные биосенсоры
4. Новые виды пробиотических препаратов и продуктов функционального питания
5. Способы защиты от аллергенов - пылевых зерен и загрязнений
6. Применение биоиндикации в геологоразведке
7. Ремедиация почвы с использованием современных методов микробной биотехнологии
8. Рациональное использование и рекультивация отвалов рудных месторождений
9. Новые подходы к мониторингу концентрации тяжёлых металлов в окружающей среде
10. Биотехнологические и генно-инженерные подходы к контролю биологических инвазий
11. Создание растений с «заданными свойствами»
12. Новые технологии в промышленном рыбоводстве
13. Биологические способы ликвидации разливов углеводородов в холодных (арктических) условиях

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

Правила к оформлению рефератов приведены в УМКД и на сайте кафедры.

в) описание шкалы оценивания

Оценивание рефератов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено».

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с требованиями методических указаний, тема достаточно проработана, материал хорошо структурирован, количество используемой литературы не менее 5 источников. В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

7.2.6. Решение ситуационных задач:

а) Примерные типы ситуационных задач:

1. ARVADA сорт мягкой озимой пшеницы разработанный на основе нано-технологии путем трансформации клеток ДНК пшеницы, канадским Холдингом SERTIS и американским химическим концерном DOW Chemical. Данный сорт пшеницы был разработан в Канаде в 2013 г. Сорт ARVADA проходил сортоиспытания по морозоустойчивости в январе месяце 2014г., в суровом климате Канады, северных сельскохозяйственных провинциях Манитобе, Саскачеване, Онтарио, Юкон, а также южных провинциях Канады и в Северной Америке, в штатах Миннесота, Дакота, Флорида, Калифорнии, где показал прекрасные результаты по урожайности, при температуре воздуха с 5 по 20 января 2014 г., до – 47 С* в сочетании с сильными порывами ветра, а также в Северной Норвегии, Дании, в России Забайкальском, Красноярском, Краснодарском крае, Тюменской, Иркутской, Ростовской, Курской обл. Также сорт озимой пшеницы ARVADA проходил сортоиспытание по засухоустойчивости в странах ЕЭС, Эфиопии, Лесото, Бразилии, Судане, Казахстане, где средняя тем. воздуха достигал + 56⁰ С.

1) Данный сорт канадской трансгенной пшеницы можно сеять **10 лет** подряд так как он, не теряет своих качеств.

2) Характеризуется хорошей **морозоустойчивостью** до – 47 С* при сухой зиме, без снежного покрова в сочетании с сильным ветром за счет выделенных генов из океанских водорослей *Fucus vesiculosus*, произрастающих на дне Северного Ледовитого океана.

3) **Устойчив к абиотическим стрессам** – хорошо переносит весенние перепады температур, приморозки в стадии полного развития растения - 35 С*.

4) Характеризуется хорошей **засухоустойчивостью** до + 56 С* за счет внедрённых генов в структуру ДНК пшеницы *T. persivalii* Hubbard, *T. turgidum* L., *Sphaerococcum* Pers. и набора генов трансформированных из *Gladonia alpinum*, *Barbula gracilis* и внедренных в клетки ДНК пшеницы.

2. Биосенсор обычно состоит из биологического компонента (клетки, фермента или антитела), соединенного с крошечным преобразователем – прибором, приводимым в действие одной системой и передающим энергию (обычно в другой форме) другой системе. Биосенсоры являются детекторами, действие которых основано на специфичности клеток и молекул и используется для идентификации и измерения количества малейших концентраций различных

веществ. При связывании искомого вещества с биологическим компонентом биосенсора преобразователь генерирует электрический или оптический сигнал, мощность которого пропорциональна концентрации вещества. Биосенсоры могут быть использованы для:

- измерения пищевой ценности, свежести и безопасности продуктов питания;
- экспресс-анализа крови непосредственно у кровати больного;
- обнаружения и измерения степени загрязнения окружающей среды;
- детекции и определения количества взрывчатых веществ, токсинов и возможного биологического оружия.

б) Критерии оценивания компетенций:

- правильность рассмотрения ситуации
- четкое и верное трактование ситуации.

в) описание шкалы оценивания

Максимальное количество баллов 2. Каждый критерий оценивается в 1 балл.

Интерактивные методы

Интерактивные методы позволяют учиться взаимодействовать между собой, включая преподавателя. Они соответствуют личностно-ориентированному подходу, предполагают коллективное, обучение в сотрудничестве. Преподаватель выступает в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для инициативы студентов.

Цель: понять взаимосвязь между событиями, анализировать, иметь свое мнение, стимулировать познавательную активность, сопоставлять новые факты и мнения с тем, что ранее изучено.

Задачи: научить аргументировать и толерантно вести диспут, глубже вникать в сущность новой темы, мысленно разделять материал на важнейшие логические части; осмыслению логики и последовательности в изложении учебного материала, к выделению в нем главных и наиболее существенных положений.

Интерактивные занятия проводятся в виде:

Рефлексия

Проводится на семинарском занятии. Как правило, в конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать письменный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе лекции, собственный кругозор и эрудицию.

Письменный ответ оценивается до 2-х баллов.

2 балла – студент понимает суть поставленной проблемы, дает развернутый ответ, где приводит свое собственное суждение или выбирает его из предложенных.

1 балл – студент в целом понимает суть вопроса, приводит свое собственное суждение, но не подтверждает его конкретными фактами, либо приведенные факты не раскрывают суть вопроса, не имеют к нему никакого отношения.

0 баллов – ответ отсутствует.

Мультимедийное занятие

Мультимедийное занятие является одной из форм интерактивного метода. На занятиях используются мультимедийные материалы, которые содержат короткие видео-лекции, перемежающиеся заданиями в виде теста. Студентам предлагается дать ответ на тестовое задание по ходу изучения материала, ответив самостоятельно у компьютера. При неправильном ответе видеосюжет автоматически повторяется до тех пор, пока не будет введен правильный ответ.

Критерии оценки:

1 балл – ответ дан верно;

0 баллов – ответ дан не верно.

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

–Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

–Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

–Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

–Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

○контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

○контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

Исключение: текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

–Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	2	60% от М1	М1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	4	60% от М2	М2
<i>Оценочное средство № 1.3</i>	7	60% от МХ	МХ
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	9	60% от Т1	Т1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	14	60% от Т2	Т2
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Экзамен	-		
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

7.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы
85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Сисакян Н. М. Проблемы биохимии и космической биологии : науч. издание/ Н. М. Сисакян ; ред. В. О. Попов. -М.: Наука, 2010.-685 с. :а-ил..
2. Динамические модели процессов в клетках и субклеточных наноструктурах: сб. работ/ ред.: Г. Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. – М.: Институт компьютерных исследований; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2010.-448 с.

3. **Контроль состояния окружающей среды и защита от антропогенных загрязнений** : учеб. пособие для студ. вузов/ Л. А. Коваленко [и др.] ; ред. В. В. Скибенко. -2-е изд., стер.. -М.: МЭИ, **2010.**-448 с.
4. **Эпигенетика** : пер. с англ./ ред.: С. Д. Эллис, Т. Дженювейн, Д. Рейнберг. -М.: Техносфера, **2010.**-496 с.
5. **Физические основы молекулярной биологии** : учеб. пособие : пер. с англ./ Т. Уэй ; ред. Л. В. Яковенко. -Долгопрудный: Интеллект, **2010.**-368 с.
6. **Квантовые аспекты функционирования биологических структур** : монография : пер. с англ./ ред.: Д. Эбботт, П. Дэвис, А. Пати. -Долгопрудный: Интеллект, **2014.**-320 с.
7. **Биология: медицинская биология, генетика и паразитология** : учебник/ А. П. Пехов. -3-е изд., стер.. -М.: ГЭОТАР-Медиа, **2014.**-656 с.
8. Биология. Медицинская биология, генетика и паразитология: учебник. Пехов А.П. 2010. - 664 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970414132.html>
9. Биология: учебник: в 2 т. / Под ред. В.Н. Ярыгина. - М.; ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Т.1. - 736 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426401.html>
10. Биология: учебник: в 2 т. / Под ред. В.Н. Ярыгина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - Т.2. - 560 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970426418.html>
11. Чебышев Н.В., Гринева Г.Г. Биология: учебное пособие. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 416 с.: ил. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970416068.html>
12. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учебное пособие. Федорова В.Н., Фаустов Е.В. 2010. - 592 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970414231.html>

б) дополнительная учебная литература:

1. Философия науки. Философия биологии и медицины : учебное пособие для вузов / В. И. Моисеев. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 560 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970407240.html>
2. Черданцев В.Г. Морфогенез и эволюция. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. - 360 с.
3. Северцов А.С. Теория эволюции: Учеб. для вузов. – М.: Владос, 2004. – 380 с.
4. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию: учеб. для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Академкнига, 2004 и 2005. - 495 с.
5. Эллиот В. Биохимия и молекулярная биология: Пер. с англ. - М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. - 446 с.
6. Корочкин Л.И. Биология индивидуального развития (генетический аспект): Учебник. - М.: Изд-во МГУ, 2002. - 264 с. 6. Тегакко Л.И. Практическая антропология: Учеб. пособие. - Ростов н/Д: «Феникс», 2003. - 320 с.
7. Хрисанфова Е.Н., Перевозчиков И.В. Антропология: Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГУ, 1999. – 400 с.
8. Мелехова О.П., Сарапульцева Е.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. – М.: Академия, 2008. – 288 с.
9. Попечителей Е.П. Аналитические исследования в медицине, биологии и экологии: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2003. –279 с.

9. Перечень ресурсов* информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. www.isir.ras.ru/ - Интегрированная система информационных ресурсов Российской Академии Наук.

2. www.merlot.org/merlot/materials.htm?category=2608&&sort.property=overallRating - MERLOT – Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching. Раздел «Biology»
3. www.nature.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте журнала Nature.
4. www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed - Самая крупная база научных данных в области физиологии и биомедицинских наук.
5. www.viniti.msk.su/ - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).
6. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=2642817> – коллекция учебных и учебно-популярных фильмов по физиологии человека и биологии. (дата обращения 01.09.2014)
7. <http://neuroscience.ru/content.php> Научно-образовательный сервер по нейронаукам. Современная информация. (дата обращения 01.09.2014)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешенном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

11. Перечень информационных технологий

1. Разработка студентами слайд-презентаций при проведении семинарских занятий
2. Организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты (Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты).

При проведении семинаров по данному курсу используются мультимедийные технологии в аудиториях ИАТЭ НИЯУ МИФИ, оснащенных компьютерами, экраном и проектором.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Минимально необходимый для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

А) аудитория для лекционных занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;

13. Иные сведения и (или) материалы

13.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Компетентностный подход при освоении дисциплины реализуется через использование в учебном процессе активных методов обучения – таких взаимных действий преподавателя и обучающихся, которые побуждают последних к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения изучаемым материалом. Применение интерактивных режимов обучения позволяет выстраивать взаимонаправленные информационные потоки: студент – группа студентов – преподаватель.

Используются следующие виды деятельности:

- 1) Практико-ориентированная деятельность – совместная деятельность подгруппы обучающихся и преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем выполнения лабораторных работ. Позволяет сформировать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи разной направленности.
- 2) Технология использования разноуровневых заданий – различают задачи и задания трех основных уровней: а) репродуктивный уровень, позволяет оценить и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивный уровень позволяет оценить и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческий уровень позволяет оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.
- 3) Традиционные технологии (информационные лекции, лабораторные занятия) – создание условий, при которых обучающиеся пользуются преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами, учебными пособиями, наблюдая за изучаемыми объектами, выполняя лабораторные работы по инструкции.

В интерактивных режимах по дисциплине проводятся:

– **Решение ситуационных задач** (практические занятия) – 4 часа.

После изучения объекта исследования формулируется ситуационная задача с решением ее студентами индивидуально или в группах с публичной защитой результатов работы и оппонированием.

– **Рефлексия** (практические занятия) – 4 часа.

В конце занятия, студентам предлагается проблемный вопрос по теме занятия, на который им необходимо дать письменный ответ в течение 10 минут, используя знания, полученные в ходе лекции, собственный кругозор и эрудицию.

– **Мультимедийные занятия** (практические занятия) – 6 часов.

Формируются навыки использования методов моделирования и анализа при решении конкретных задач. Организуется беседа преподавателя и студентов для обсуждения результатов работы, формулирования обобщений и закономерностей.

Всего аудиторных занятий в интерактивной форме – 14 часов (33,3 % от аудиторных занятий).

13.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Самостоятельная работа студентов составляет всего 66 часов и включает в себя изучение следующих тем.

1 семестр.

1. Стволовые клетки и их использование.

Молекулярные маркеры стволовых клеток. Источники стволовых клеток у взрослого организма. Применение стволовых клеток для восстановления органов. Мобилизация донорских и эндогенных стволовых клеток. Генная терапия с использованием стволовых клеток.

Форма контроля: письменное тестирование на 8 неделе.

2. Молекулярная природа наследственных заболеваний и современные подходы к их лечению. Развитие молекулярной диагностики заболеваний человека. Проблемы новых и возникающих вирусных инфекций. Возможные причины появления новых и возникающих вирусных инфекций.

Форма контроля: устный контроль на 7 неделе.

2 семестр.

1. Происхождение жизни на Земле. Основные гипотезы (гипотеза сотворения, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии, гипотеза самопроизвольного зарождения, гипотеза биохимической эволюции. Ламаркизм и неоламаркизм.

Форма контроля: подготовка докладов и выступление на практических занятиях.

2. Проблемы филогении, новые подходы к систематике живых организмов. Реконструкция филогении таксонов различного ранга. Проблема схождения, отражающая общность происхождения. Новые методы систематики: кариосистематика, хемосистематика, геносистематика. Проблемы филогении и мегасистематики грибов и растений.

Форма контроля: подготовка докладов и выступление на практических занятиях.

3. Прокариоты и медицина: тенденции и направления современных исследований. Современные представления о факторах патогенности болезнетворных бактерий. Механизмы действия бактериальных токсинов на клеточном и молекулярном уровнях. Системы секреции факторов патогенности бактериальными клетками.

Форма контроля: подготовка докладов и выступление на практических занятиях.

Примерные темы рефератов для самостоятельной подготовки:

1. Перспективы современной биологии.
2. Значение биологии для развития современной медицины.
3. Современные теории о происхождении жизни на Земле
4. Технический прогресс в изучении ультраструктуры клеток.
5. Методы нанобиологии.
6. Неоламаркизм
7. Роль биотехнологии в современном обществе
8. Проблемы геномики
9. Этические проблемы геномики
10. Роль биотехнологии в охране окружающей среды.
11. Решение продовольственной проблемы методами биотехнологии.
12. Использование биотехнологии в медицине.
13. Генная терапия
14. Диагностика, профилактика, лечение на клеточном, субклеточном, молекулярном уровне.
15. Трансплантация органов и тканей.
16. Коррекция врожденных уродств и болезней.
17. Стволовые клетки и их заместительная роль

Типовые задания для самопроверки

1. Описание и количественная оценка потоков вещества и энергии в экосистемах является главной задачей:

- а) популяционного подхода;
- б) популяционно-генетического подхода;
- в) экосистемного подхода.

2.а – разнообразие - это:

- а) разнообразие в регионе;
- б) разнообразие в пределах сообщества;
- в) степень изменения биоразнообразия по географическому градиенту.

3. Под термином «обратная генетика» понимают следующие манипуляции

- 1. ДНК - РНК - белок - модификация белка - клетка
- 2. белок - РНК - ДНК - модификация ДНК - клетка
- 3. РНК - модификация РНК - ДНК - белок
- 4. клетка - ДНК - РНК - белок - модификация белка

4. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в

- 1. соматическую клетку
- 2. яйцеклетку
- 3. сперматозоид
- 4. митохондрии

3. Акромегалия характерна для животных, содержащих чужеродный ген

- 1. инсулина
- 2. интерферона
- 3. соматостатина
- 4. соматотропина

4. Год, когда впервые показана роль нуклеиновых кислот в передаче наследственной информации

- 1. 1940
- 2. 1944
- 3. 1953
- 4. 1957

5. Год, когда была создана модель двойной спирали ДНК

- 1. 1940
- 2. 1944
- 3. 1953
- 4. 1957

6. Первым объектом генной инженерии стала

- 1. E.coli
- 2. S.cerevisiae
- 3. B.subtilis

7. Первыми объектами генной инженерии стали вирусы и плазмиды

- 1. S.cerevisiae
- 2. B.subtilis
- 3. E.coli

8. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют

- 1. плазмиды агробактерий
- 2. плазмиды бактерий
- 3. ДНК хлоропластов и митохондрий
- 4. вирионы
- 5. вирус SV-40

9. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку используют

- 1. ретровирусы
- 2. плазмиды бактерий
- 3. ДНК хлоропластов и митохондрий
- 4. вирионы

10. В качестве вектора для введения чужого гена в животную клетку не используют

- 1. вирус SV-40

2. ретровирусы
3. ДНК митохондрий
4. транспозоны
5. вириды
11. **В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют**
 1. вирус SV-40
 2. вирус саркомы Рауса
 3. плазмиды
 4. вириды
12. **В качестве вектора для введения гена в растительную клетку используют**
 1. вирус SV-40
 2. вирус саркомы Рауса
 3. плазмиды агробактерий
13. **В качестве вектора для введения гена в растительную клетку не используют**
 1. транспозоны
 2. ДНК хлоропластов
 3. плазмиды бактерий
 4. вириды
14. **В состав вектора на основе вируса не входят последовательности, отвечающие за**
 1. вирулентность
 2. способность к репликации
 3. маркерный признак
 4. патогенность
15. **В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за**
 1. способность к передаче в клетку хозяина
 2. способность к амплификации
 3. маркерный признак
 4. все перечисленные последовательности
16. **Вектор должен быть**
 1. большим
 2. небольшим
 3. верны оба утверждения
17. **В основе использования ДНК митохондрий и хлоропластов в качестве вектора лежит**
 1. кольцеобразная форма
 2. объем
 3. наличие гомологичных участков с ядерным геномом
 4. верны все утверждения
18. **Количество нуклеотидов, составляющих вириды**
 1. 200 - 250
 2. 270 - 300
 3. 320 - 370
 4. около 1000
19. **Вириды имеют форму**
 1. прямолинейную
 2. кольцевую
 3. спиралевидную
20. **Транспозоны имеют форму**
 1. прямолинейную
 2. кольцевую
21. **Транспозоны впервые были открыты в**
 1. 30 - х годах
 2. конце 40 -х годов
 3. 1971 году
22. **Транспозоны открыл**

1. Поль Берг
2. Барбара Мак-Клинтон
3. Фредерик Сэнгер
- 23. Год открытия вирионов**
 1. 1968
 2. 1971
 3. 1973
 4. 1977
- 24. Вирионам представляют собой**
 1. 1 цепочечную ДНК
 2. 1 цепочечную РНК
 3. 2 цепочечную ДНК
 4. 2 цепочечную РНК
- 25. Нуклеиновая кислота вирионов с белком**
 1. связана
 2. не связана
- 26. Транспозоны играют важную роль в эволюции видов**
 1. да
 2. нет
- 27. Агробактерии являются**
 1. внутриклеточными паразитами
 2. внутриклеточными симбионтами
 3. внеклеточными симбионтами
 4. ни одно из утверждений не верно
- 28. Агробактерии являются**
 1. паразитами на клеточном уровне
 2. симбионтами на клеточном уровне
 3. симбионтами на генном уровне
 4. паразитами на генном уровне
- 29. Автором рестриктазно-лигазного метода является**
 1. Берг
 2. Мак-Клинтон
 3. Мак-Леод
 4. Эйвери
- 30. При рестриктазно-лигажном методе происходит сшивание концов ДНК**
 1. тупой-липкий
 2. липкий-липкий
 3. тупой-тупой
- 31. При коннекторном методе происходит сшивание концов ДНК**
 1. тупой-липкий
 2. липкий-липкий
 3. тупой-тупой
- 32. Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы**
 1. одноименные липкие
 2. разноименные липкие
 3. тупые
- 33. Применение линкеров имеет смысл в том случае, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы**
 1. одноименные липкие
 2. тупой и липкий
 3. тупые
- 34. Линкеры не применяют, если при разрушении 2 типов ДНК рестриктазами образуются концы**

1. одноименные липкие
 2. разноименные липкие
 3. тупые
 4. тупой и липкий
- 35. Фермент концевая трансфераза применяется при сшивании концов**
1. одноименных липких
 2. разноименных липких
 3. тупых
 4. тупого и липкого
- 36. Для сшивания тупых концов ДНК применяют лигазу в концентрациях**
- 1. недостаточных**
2. стандартных
 3. избыточных
- 37. Для денатурации ДНК требуется**
1. щелочной pH
 2. кислый pH
 3. кислый pH и высокая температура
 4. щелочной pH и высокая температура
- 38. Температура денатурации ДНК (°C)**
1. 37
 2. 65
 3. 100
- 39. Температура ренатурации ДНК (°C)**
1. 37
 2. 65
 3. 100
- 40. При гибридизации спариваются фрагменты ДНК**
1. одноцепочечные
 2. двуцепочечные
 3. одно- и двуцепочечные
- 41. При гибридизации возможно спаривание**
1. ДНК - ДНК
 2. ДНК - РНК
 3. РНК - РНК
 4. все перечисленные сочетания
- 42. Гибридизацию исследуемой нуклеиновой кислоты с ДНК-зондом проводят**
1. в растворе
 2. в геле
 3. на нитроцеллюлозе
- 43. Чужеродная ДНК, попавшая в клетки в природе, как правило, не проявляет активности, так как разрушается ферментом**
1. лигазой
 2. метилазой
 3. рестриктазой
 4. транскриптазой
- 44. Год рождения генной инженерии**
1. 1971
 2. 1972
 3. 1973
 4. 1974
- 45. Первая гибридная ДНК содержала фрагменты ДНК**
1. вируса и бактерии
 2. 2-х вирусов и бактерии
 3. бактерии, дрожжевой клетки и вируса

4. бактерии, вируса и животной клетки

46. **Первая выделенная из бактериальной клетки эндонуклеаза расщепляла молекулы ДНК**

1. в месте узнавания

2. на определенном расстоянии от места узнавания

3. в произвольном месте от места узнавания

47. **Первую рестриктазу, которая расщепляла строго определенную последовательность ДНК выделили**

1. Мезельсон и Юань

2. Мезельсон и Вейгл

3. Смит и Вилькоккс

48. **В состав полимеразы входит функциональных доменов**

1. 1

2. 2

3. 3

4. 4

13.3. Краткий терминологический словарь

1. **СК (Стволовые клетки)** - недифференцированная клетка, способная к самообновлению и дифференцировке в специализированные клетки.

Дифференцировка - необратимое развитие изначально однородных эмбриональных клеток в специализированные, образующие ткани и органы.

Самообновление стволовых клеток - способность стволовых клеток поддерживать себя в недифференцированном (незрелом, "стволовом") состоянии, за счёт микроокружения и влияния специфических ростовых факторов.

Тотипотентность - неограниченная способность дифференцировки: во все типы клеток, тканей и органов, эмбрион, эмбриональные оболочки. Важнейшее свойство эмбриональных стволовых клеток.

Эмбриональные (зародышевые) стволовые клетки - самые примитивные стволовые клетки, возникающие при развитии эмбриона, способные развиться во все клетки взрослого организма и к эмбриогенезу (т. е. обладающие тотипотентностью).

Плюри (мульти -) потентность - способность стволовых клеток дифференцироваться в несколько типов клеток различных органов.

Соматические клетки - все клетки организма, кроме половых (мужских и женских).

Трансдифференцировка - способность взрослой региональной стволовой клетки дифференцироваться в клетки другого органа и/или другого зародышевого листка.

Региональные (зрелые) стволовые клетки - взрослые соматические плюрипотентные стволовые клетки различных органов, способные к дифференцировке в клетки "своего" органа и трансдифференцировке.

Мезенхима - 4-й зародышевый листок, образующийся из мезодермы, дающий начало дерме, костям, хрящам и всей соединительной ткани организма.

Мезенхимальные стволовые клетки - плюрипотентные стволовые клетки, содержащиеся во всех мезенхимальных тканях (главным образом в костном мозге), способные к дифференцировке в различные типы мезенхимальных тканей, а так же в клетки других зародышевых слоёв.

Гемопоэтические стволовые клетки - плюрипотентные региональные стволовые клетки, дающие начало всем клеткам крови. Кроме костного мозга обнаружены в системном кровотоке и скелетных мышцах.

Стромальные клетки костного мозга - плюрипотентные стволовые клетки взрослого организма, образующие строму костного мозга (поддерживающую гемопозз), имеющие мезенхимальное происхождение.

Стволовые клетки костного мозга - гемопоэтические и стромальные стволовые клетки.

Унипотентность - способность дифференцироваться только в один тип клеток. Например,

базальные клетки эпидермиса.

Бипотентность - способность клетки развиваться в 2 вида специализированных клеток. Например, эмбриональный гепатобласт при своём развитии дифференцируется в гепатоцит или в эпителий желчных протоков.

Зигота - клетка, образующаяся при слиянии мужской и женской половых клеток и дающая начало развитию зародыша (эмбриона).

Бластоциста - преимплантационный эмбрион, состоящий из 30 - 150 клеток на 4 - 7 днях развития. Содержит внутреннюю клеточную массу, которая служит основным источником эмбриональных стволовых клеток.

Мезодерма - средний из 3-х зародышевых листков эмбриона. Из неё происходят: сердечно-сосудистая система, кровь, костный мозг, скелет, мышечные ткани, часть репродуктивной и выделительной системы.

Эктодерма - самый верхний (удалённый) из примитивных зародышевых листков эмбриона. Из него происходят: кожа, нервная система и сетчатка глаза.

Эндодерма - зародышевый внутренний листок развивающегося эмбриона. Даёт начало дыхательной системе, желудочно-кишечному тракту, печени, поджелудочной железе, мочевому пузырю.

Клонирование - искусственное создание генетически идентичных исходным: ДНК, клеток, тканей, организмов.

Терапевтическое клонирование - клонирование с целью получения клонов специализированных клеток, использующихся в клеточной терапии. Используется технологии фертилизации *in vitro*, переноса ядра соматической клетки.

Экстракорпоральное оплодотворение (фертилизация *in vitro*) - репродуктивная технология, заключающаяся в оплодотворении *in vitro* (вне организма). Технологии и материал ЭКО (яйцеклетки) используется при терапевтическом клонировании и получении эмбриональных стволовых клеток.

Партеногенез - развитие эмбриона без оплодотворения яйцеклетки. Технология, применяемая при терапевтическом клонировании.

Перенос ядра соматической клетки - основная технология терапевтического клонирования, заключающаяся в переносе ядра соматической клетки в энуклеированную яйцеклетку. После чего яйцеклетка оплодотворяется или развивается партеногенетически в эмбрион, из которого получают эмбриональные стволовые клетки с геномом исходной соматической клетки.

Пере(ре)программирование ядра соматической клетки - изменение генетической программы ядра при его переносе в цитоплазму: яйцеклетки человека и/или другого млекопитающего или эмбриональной стволовой клетки. Перепрограммирование ядра и клетки без клонирования происходит при трансдифференцировке.

Репродуктивное клонирование - клонирование с целью создания нового организма, генетически идентичного исходному.

Иммортализация - продление времени жизни клетки и увеличения числа её делений без трансформации в опухоль, за счёт введения различных генетических конструкций.

Трансфекция - введение в клетки генетической конструкции (ген + вектор).

Трансгенный организм (трансгеноз) - введение в геном и экспрессия экзогенного генетического материала.

14. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с

индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а также, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), 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.) С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а также использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание. Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), 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 опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.