

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 30.08.2022 г. № 3-8/2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные технологии и статистика в экспериментальной биологии

название дисциплины

для студентов направления подготовки

06.04.01 Биология

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – освоить основные подходы, методы и программные средства, используемые в современной биологии, эпидемиологии и медицине для анализа экспериментальных данных.

Задача дисциплины: изучить компьютерные средства и методы анализа биологических данных;

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: «Информатика и современные информационные технологии», «Основы теории вероятностей и математическая статистика». Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Математическое моделирование биологических процессов»

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 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**
ОПК-4	Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности	З-ОПК-4 Знать: теоретические основы, методы и нормативную документацию в области экологической экспертизы, особенности обследования и оценки экологического состояния территорий и акваторий, методы тестирования эффективности и биобезопасности продуктов технологических производств; У-ОПК-4 Уметь: применять профессиональные знания и навыки для разработки и предложения инновационных средств и методов экологической экспертизы; В-ОПК-4 Владеть: опытом планирования экологической экспертизы на основе анализируемых фактических данных.
ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий в сфере профессиональной деятельности и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	З-ОПК-5 Знать: теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах; -перспективные направления новых биотехнологических разработок; У-ОПК-5 Уметь: применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в

		различных сферах деятельности В-ОПК-5 Владеть: опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры.
ОПК-6	Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	З-ОПК-6 Знать: пути и перспективы применения современных компьютерных технологий в биологических науках и образовании У-ОПК-6 Уметь: работать с профессиональными базами и банками данных в избранной области профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть: необходимым математическим аппаратом и навыками анализа и хранения электронных изображений, имеет опыт модификации компьютерных технологий в целях профессиональных исследований.
ОПК-8	Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности.	З-ОПК-8 Знать: типы современной аппаратуры для полевых и лабораторных исследований в области профессиональной деятельности; У-ОПК-8 Уметь: использовать современную вычислительную технику В-ОПК-8 Владеть: способностью творчески модифицировать технические средства для решения инновационных задач в профессиональной деятельности
УКЦ-2	Способен к самообучению, самоактуализации и саморазвитию с использованием различных цифровых технологий в условиях их непрерывного совершенствования	З-УКЦ-2 Знать основные цифровые платформы, технологии и интернет ресурсы используемые при онлайн обучении У-УКЦ-2 Уметь использовать различные цифровые технологии для организации обучения В-УКЦ-2 Владеть навыками самообучения, самоактуализации и саморазвития использованием различных цифровых технологий
ПК-1	Способен использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок, формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	З-ПК-1 Знать: методы и способы решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований и (или) разработок; нормативные и технические требования к использованию информационных ресурсов, объектов научной, опытно-экспериментальной и приборной базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок У-ПК-1 Уметь: проводить информационный поиск для решения исследовательских задач В-ПК-1 Владеть: методами проведения исследований, экспериментов, наблюдений, измерений под руководством более квалифицированного работника; методами формулирования выводов по итогам проведенных исследований, экспериментов,

		наблюдений, измерений
--	--	-----------------------

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

Вид работы	Форма обучения	
	Очная	
	Семестр	
	№ 1	
		Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем		
Аудиторные занятия (всего)		28
В том числе:		
<i>лекции (лекции в интерактивной форме)</i>		-
<i>практические занятия (практические занятия в интерактивной форме)</i>		14
<i>лабораторные занятия</i>		14
Промежуточная аттестация		
В том числе:		
<i>зачет</i>		-
<i>экзамен</i>		-
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		44
В том числе:		
<i>Проработка учебного материала из списка рекомендованной литературы</i>		24
<i>Подготовка к практическим занятиям</i>		14
<i>Подготовка к лабораторным работам</i>		6
Всего (часы):		72
Всего (зачетные единицы):		2

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	Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам)
-------	---------------------------------------	---

		Очная форма обучения				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1	Компьютерные технологии обработки данных	-	8	8	-	24
1.1	Язык R и среда Rstudio	-	4	2	-	10
1.2	Визуализация данных	-	2	2	-	6
1.3	Регрессионный анализ	-	2	4	-	8
2	Статистические методы	-	6	6	-	20
2.1	Проверка гипотез	-	4	4	-	12
2.2	Классификация и кластеризация	-	2	2	-	8
	Итого за 1 семестр:	-	14	14	-	44
	Всего:	-	14	14	-	44

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Практические/семинарские занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Компьютерные технологии обработки данных	
1.1	Язык R и среда Rstudio	Основы языка R. Переменные, векторные вычисления, таблицы данных, ввод-вывод.
1.2	Визуализация данных.	Графика в R: гистограммы, графики, диаграммы размаха. Загрузка пакетов и наборов данных.
1.3	Регрессионный анализ	Регрессионный анализ. Функция lm(), формулы, р-значение. Создание сценариев обработки данных. Пример: анализ эпидемиологических данных
2.	Название раздела 2	
2.1.	Проверка гипотез	Методы проверки статистических гипотез. Равенство средних двух выборок. Проверка гипотезы о нормальности выборки. Сравнение средних по группам. Пример: анализ эксперимента
2.2.	Классификация и кластеризация	Классификация и кластеризация. Метод K-средних: функция kmeans(). Дендрограммы. Пример: классификация ирисов.

Лабораторные занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Название лабораторной работы
1.	Компьютерные технологии обработки данных	
1.1	Язык R и среда Rstudio	Загрузка и обработка табличных данных в R
1.2	Визуализация данных	Анализ выборки: гистограммы и диаграммы размахов
1.3	Регрессионный анализ	Определение параметров зависимости
2.	Статистические методы	
2.1	Проверка гипотез	Сравнение групповых средних. Проверка нормальности выборочных данных
2.2	Классификация и кластеризация	Классификация данных

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

Презентации по статистическим методам и обработке данных в языке R (в электронном виде)
Краткий справочник по языку R (в электронном виде)

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
Текущий контроль			
1.1	Язык R и среда Rstudio	ОПК-4(владеть) ПК-1 (владеть) УКЦ-2 (знать)	Лабораторная работа №1
1.2	Визуализация данных	ОПК-5 (владеть) ПК-1 (уметь)	Лабораторная работа №2
1.3	Регрессионный анализ	ОПК-6(знать) ОПК-8(уметь) ОПК-4(владеть) УКЦ-2 (уметь)	Устный опрос на практическом занятии Лабораторная работа №3
2.1	Проверка гипотез	ОПК-4(знать) ОПК-5(знать) ПК-1 (знать) ОПК-6(владеть)	Устный опрос на практическом занятии Лабораторная работа №4
2.2	Классификация и кластеризация	ОПК-8(уметь)	Лабораторная работа №5
Промежуточный контроль			
1	Компьютерные технологии обработки данных	ОПК-4, ОПК-5, ПК-1(знать)	Зачет
2	Статистические методы	ОПК-6, ОПК-8, УКЦ-2(уметь)	
Всего:			

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.2.1. Зачет

Зачет проводится в виде выполнения задания по обработке данных на компьютере и последующих устных ответах на вопросы.

а) типовые задания:

Выданный преподавателем файл с данными требуется загрузить в среду RStudio, провести первичный анализ и визуализацию данных, написать на языке R соответствующий сценарий обработки. В качестве дополнительного задания (в зависимости от данных) может быть предложено оценить параметры регрессионной зависимости указанных переменных, или проверить статистическую гипотезу (например, о нормальности выборки, или о равенстве средних), или провести кластерный анализ данных.

- б) критерии оценивания компетенций (результатов): корректность написанного сценария обработки данных, полнота первичного анализа, качество визуализации, правильность ответов на вопросы.
- в) описание шкалы оценивания: максимальная оценка за зачет — 40 баллов. Зачет считается сданным при получении оценки не ниже 60% от максимальной.

7.2.2. Лабораторные работы

После выполнения лабораторной работы студент должен продемонстрировать его результат на компьютере и защитить в форме собеседования с преподавателем. На собеседование выносятся вопросы, касающиеся теоретических аспектов работы, алгоритма ее выполнения, методов и функций, используемых для ее реализации.

Критерий оценки – правильно и в срок выполненная работа и успешная ее защита. Каждая лабораторная работа оценивается в баллах от **0 до 10** и считается сданной при получении оценки не ниже 60% от максимального балла.

7.2.3. Устные опросы на практических занятиях

Устный опрос проводится на практических занятиях, являющихся итоговыми по разделу, и затрагивает тематику пройденного раздела. Ответы на опрос оцениваются в баллах от 0 до 5 и засчитываются при получении оценки не ниже 3 баллов.

Типовые вопросы:

- какие параметры выборки можно получить с помощью функции `summary()`;
- как сохранить полученный график в файл;
- что такое *p-value*;
- как оценить достоверность оценки параметров регрессии;
- как проверить нормальность выборки;
- какие методы и функции применяются для сравнения групповых средних.

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 M1	M1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	4	60% от M2	M2
Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	9	60% от T1	T1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	14	60% от T2	T2
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Зачет	-		
ИТОГО по дисциплине		60	100

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Устный опрос проводится на практических занятиях, являющихся итоговыми по разделу, и затрагивает тематику пройденного раздела. Применяется оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

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

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
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. Шипунов А.Б., Балдин Е.М. и др. Наглядная статистика. Используем R! - ДМК Пресс, 2014. 298 с (доступна в электронном виде на библиотечном ресурсе IQlib.ru)
2. Низаметдинов Ш.У., Румянцев В.П. Анализ данных: учебное пособие для вузов. М.: НИЯУ МИФИ, 2012 (доступна в электронном виде на библиотечных ресурсах IQlib.ru, электронная библиотека НИЯУ МИФИ)

б) дополнительная учебная литература:

1. Venables W.N., Smith D.M. An Introduction to R. Notes on R: A Programming Environment for Data Analysis and Graphics. Version 3.2.1 (2015-06-18) (свободно доступна на сайте проекта R <http://cran.r-project.org/manuals.html>)

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

1. Сайт проекта R <http://www.r-project.org/>
2. Репозиторий пакетов расширения языка R <http://cran.gis-lab.info/>
3. Блог С.Мастицкого «R: Анализ и визуализация данных» <http://r-analytics.blogspot.co.uk/>

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 смешанном 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.

10.1. Перечень программного обеспечения

R — язык программирования и система статистического анализа и визуализации данных (распространяется свободно, лицензия GPL)

RStudio — интегрированная среда разработки для языка R (распространяется бесплатно, лицензия AGPL)

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

Компьютерный класс сетевых технологий. Класс оснащен 10 компьютерами (Intel Core i5/8GB/1 TB) и 1 компьютером (Intel Celeron 1.6 GHz, 2 GB RAM, 250 GB) с операционной системой OpenSUSE Linux, а также мультимедийным проектором. Есть доступ к WI-FI.

12. Иные сведения и (или) материалы

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

№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1	Регрессионный анализ	Практические занятия	2	Творческое задание
2	Проверка гипотез	Практические занятия	4	Творческое задание
3	Классификация и кластеризация	Практические занятия	2	Творческое задание

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

№	Тема	Часть, изучаемая (осваиваемая) самостоятельно
1.1	Язык R и среда Rstudio	Сохранение графиков, загрузка дополнительных пакетов
1.2	Визуализация данных	Дополнительные параметры графики (цвета и форма линий и точек, подписи, текст)
1.3	Регрессионный анализ	Оценка параметров моделей с помощью функции nls()
2.1	Проверка гипотез	Непараметрические методы
2.2	Классификация и кластеризация	Метрики и вычисление матрицы расстояний

Задания для самоконтроля:

- построить график функции с заданным типом и цветом линии, вывести название графика;
- написать сценарий, сохраняющий построенный график в файл;
- по набору данных car определить параметры нелинейной зависимости, воспользовавшись функцией nls();
- сгенерировать выборки разных типов распределений, проверить их на нормальность;
- для набора данных iris сравнить средние значения измеренных параметров для разных видов цветков;
- провести классификацию видов ирисов из набора данных iris.

12.3. *Краткий терминологический словарь*

Статистическая гипотеза — определенное предположение о свойствах распределения вероятностей, лежащего в основе наблюдаемых случайных явлений.

Задача классификации — определение, к какому типу относится каждый объект в выборке.

Кластерный анализ — многомерная статистическая процедура для упорядочивания объектов в сравнительно однородные группы.

13. 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 так же, 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 так же 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.

Программу составил (а) (и):

О.А. Мирзеабасов, к.т.н. доцент отделения ИИКС

Рецензент (ы):

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа рассмотрена на заседании отделения ИКС (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)	Начальник отделения ИКС «__» ____ 20__ г. ____ С.О. Старков
Программа рассмотрена на заседании отделения биотехнологий (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)	Руководитель образовательной программы 06.04.01 Биология «__» ____ 20__ г. ____ Л.Н.Комарова Начальник отделения биотехнологий «__» ____ 20__ г. ____ А.А. Котляров Научный руководитель магистерской программы (при необходимости) 06.04.01 Биология «__» ____ 20__ г. ____ Л.Н.Комарова

