

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Факультет социальных наук

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование когнитивных функций

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

37.04.01 - Психология

Направленность образовательной программы

Психофизиология и когнитивная реабилитация

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Моделирование когнитивных функций относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-1.2: Способен в ходе психологического исследования собирать данные, их статистически обрабатывать и анализировать	ИПК-1.2.1: Знает методы сбора данных в психологии и математической статистики. ИПК-1.2.2: Умеет обрабатывать данные с помощью математической статистики, анализировать на их основе результаты психологического исследования. ИПК-1.2.3: Владеет методами и средствами математической статистики и анализа данных.	ИПК-1.2.1: Знать научную когнитивную картину мира современности. ИПК-1.2.2: Уметь анализировать проблемы моделирования в психофизиологии. ИПК-1.2.3: Владеть способами анализа методологических оснований моделирования когнитивных функций.	Доклад	Зачёт: Контрольные вопросы Тест
ДПК-1.3: Способен анализировать актуальные вопросы психологии и психофизиологии функционирования человека в различных видах деятельности	ИДПК-1.3.1: Знает ключевые теоретические концепции современной психофизиологии и психологии человека в различных видах деятельности. ИДПК-1.3.2: Умеет выделять и описывать актуальные проблемы психофизиологии и психологии функциональных состояний. ИДПК-1.3.3: Владеет принципами анализа результатов психофизиологических исследований функциональных состояний.	ИДПК-1.3.1: Знать способы применения психофизиологических методов при проведении диагностики; подходы нелинейной динамики к моделированию на микро- и макроуровнях элементов периферийной и центральной нервной системы. ИДПК-1.3.2: Уметь проводить измерения с помощью методов психофизиологии для диагностики, профилактики и коррекции дезадаптации и стресса.	Доклад	Зачёт: Контрольные вопросы Тест

		ИДПК-1.3.3: Владеть методами проведения психофизиологического обследования для диагностики, профилактики и коррекции дезадаптации и стресса, неврологических заболеваний; навыком использовании моделей когнитивных функций на практике.		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	23
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Тема 1. Общие представления о линейных и нелинейных динамических системах и режимах их поведения.	9	2	4	6	3
Тема 2. Модель нервного импульса.	10	2	4	6	4
Тема 3. Модели нейрона.	12	2	6	8	4

Тема 4. Модели нейронной сети.	14	4	6	10	4
Тема 5. Перцептрон	14	4	6	10	4
Тема 6. Макроуровень. Семантический дифференциал.	12	2	6	8	4
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	32	49	23

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Общие представления о линейных и нелинейных динамических системах и режимах их поведения

Тема 2. Модель нервного импульса

Тема 3. Модели нейрона

Тема 4. Модели нейронной сети

Тема 5. Перцептрон

Тема 6. Макроуровень. Семантический дифференциал.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

В рамках дисциплины предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

1. повторение пройденного на занятиях материала,
2. подготовка к практическим занятиям,
3. подготовка к промежуточной аттестации

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-1.2:

1. Каким образом можно описать многомерный объект в пространстве, используя геометрические термины?
2. Что такое исчисление бесконечно малых? Кто разработал это исчисление?
3. Что такое производная и как она находится?

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ДПК-1.3:

1. Какие методы можно использовать для нахождения неопределенного интеграла функции?
2. Как вычислить определенный интеграл функции на заданном интервале?
3. Как находят интеграла от сложной функции?

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущены незначительные ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, выполнены все задания. Могут быть допущены незначительные ошибки. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Могут быть допущены незначительные ошибки. Проявляется учебная активность и мотивация, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи. Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют. Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	обучающегося от ответа			негрубых ошибок	несущественных ошибок		
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1.2

1. Что такое многомерные пространства? Приведите реальные примеры.
2. Каким образом можно представить многомерный вектор в геометрическом пространстве?
3. Какие операции можно выполнить над многомерными векторами?
4. Что такое скалярное произведение многомерных векторов, как его можно вычислить? Приведите примеры использования для описания реальных систем и процессов.
5. Какие методы могут применяться для нахождения базиса в многомерном пространстве?

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ДПК-1.3

1. Как вычислить определенный интеграл функции на заданном интервале?
2. Как находят интеграла от сложной функции?
3. Как используются системы линейных и нелинейных дифференциальных уравнений для моделирования процессов в нервной системе?
4. Как связаны понятия устойчивости, неустойчивости и безразличного равновесия с поведением решений системы дифференциальных уравнений?
5. Приведите примеры устойчивого, неустойчивого и безразличного равновесия систем.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущены несущественные ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, выполнены все задания. Могут быть допущены несущественные ошибки. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Могут быть допущены несущественные ошибки. Проявляется учебная активность и мотивация, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи. Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют. Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1.2

1. Что такое многомерное пространство?

- a) Пространство, в котором можно задать только одну координату
- b) Пространство, в котором можно задать несколько координат
- c) Пространство, в котором нельзя задать координаты
- d) Пространство, в котором все точки располагаются на одной прямой

Ответ: b

1. Какой размерности может быть многомерное пространство?

- a) Только трехмерное
- b) Только двумерное
- c) Любой размерности
- d) Только одномерное

Ответ: c

1. Что такое многомерный вектор?

- a) Вектор, у которого есть несколько компонент
- b) Вектор, у которого есть только одна компонента
- c) Вектор, у которого нет компонент
- d) Вектор, у которого все компоненты равны нулю

Ответ: a

5.3.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ДПК-1.3

1. Какие функции могут быть разложены в тригонометрический ряд?

- a) Только периодические функции
- b) Только непериодические функции
- c) Любые функции
- d) Функции, у которых конечное число точек разрыва

Ответ: a

2. Какой ряд используется для разложения периодических функций?

- a) Ряд Фурье
- b) Ряд Тейлора
- c) Ряд Маклорена

Ответ: a

3. Какой ряд используется для разложения непериодических функций?

- a) Ряд Фурье
- b) Ряд Тейлора

с) Ряд Маклорена

Ответ: b

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Могут быть допущены несущественные ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи, выполнены все задания. Могут быть допущены несущественные ошибки. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач. Могут быть допущены несущественные ошибки. Проявляется учебная активность и мотивация, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи. Сформированность компетенции соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач.
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки. Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют. Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.

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

Основная литература:

1. Сеченов Иван Михайлович. Психология поведения. Избранные труды : - / Сеченов И. М. - Москва : Юрайт, 2021. - 223 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-07905-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=766392&idb=0>.
2. Сеченов И. М. Физиология нервной системы / И. М. Сеченов ; под общей редакцией К. М. Быкова. - Москва : Юрайт, 2023. - 330 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-07120-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847332&idb=0>.
3. Виноградов К. А. Компьютерное моделирование в биологии и медицине : учебное пособие / Виноградов К. А., Наркевич А. Н., Шадрин К. В. - Красноярск : КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого, 2018. - 180 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции КрасГМУ им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого - Медицина., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=723788&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Анохин П. К. Системные механизмы высшей нервной деятельности : избр. тр. / АН СССР, Отд-

ние физиологии. - М. : Наука, 1979. - 454 с., 1 л. портр. : ил. - 3.10., 2 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

-

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 37.04.01 - Психология.

Автор(ы): Антонец Владимир Александрович, доктор физико-математических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Полевая Софья Александровна, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 15.12.2023, протокол № 7.