

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Прикладная математика и информатика

Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

«Утверждаю»

Зав. Кафедрой ПМиИ

Митрофанов Е.П


подпись

«26» августа 2021 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Биотехнические системы и технологии»

образовательная программа направления подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Блок Б1.В.08 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками
образовательных отношений

Профиль подготовки

Прикладная информатика в биоинформационных технологиях

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения очная

Курс 3 семестр 5

Москва

2021

Составитель / составители: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

П.Ильин
подпись

Истомина Т.В.

Рецензент: МГТЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

Э.З.Н.
подпись

Никольский А.Е. «22» августа 2021 г.

Ф.И.О. _____ Дата _____

Согласовано:

Представитель работодателя или объединения работодателей

Генеральный директор, АО «Микропроцессорные системы», к.т.н.

(должность, место работы)

 Демидов Л.Н. «26» августа 2021 г.
подпись Ф.И.О. Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2021 г.)

Зав. кафедрой ИТиПМ Митрофанов Е.П. «30» августа 2021 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » ____ 20__ г.

Заведующий кафедрой / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от «____» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Содержание

- 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
- 3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ
ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**
- 5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Биотехнические системы и технологии»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
УК-1	<p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.</p> <p>УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.</p>
ПК-7	<p>Способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач</p> <p>ПК-7.1. Знает инструменты и методы моделирования информационных процессов; способы описания прикладных процессов и программных продуктов; строение современных операционных систем; принципы функционирования современных ИС; методологии ведения документооборота в организациях в сфере программного обеспечения.</p> <p>ПК-7.2. Умеет проектировать ИС и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач.</p> <p>ПК-7.3. Владеет навыками детального описания предметной области, информационных систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.</p>

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий ¹ , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций ²	Контролируемые разделы и темы дисциплины ³	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции ⁴
УК-1		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	УК-1. Студент не способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Не знает принципов сбора, отбора и обобщения информации, методов биотехнических систем и технологий.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	Базовый уровень	УК-1.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет несистематизированные знания о принципах сбора, отбора и обобщения информации, методах биотехнических систем и технологий.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	Средний	УК-1.1. Студент способен	Лекционные	Раздел 1. Основы теории	Текущий контроль

¹ Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

² Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

³ Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

⁴ Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая) игра, портфолио...

	уровень	самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методы биотехнических систем и технологий.	практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	– устный опрос, письменный опрос.
	Высокий уровень	УК-1.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методы биотехнических систем и технологий.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
		<i>Умеет</i>			
	Базовый уровень	УК-1.2. Студент испытывает затруднения при анализе элементов биотехнических систем и технологий.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.

	Средний уровень	УК-1.2 Студент на среднем уровне умеет анализировать элементы биотехнических систем и технологий, устанавливать связи между ними, но допускает незначительные ошибки.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	Высокий уровень	УК-1.2 Студент умеет самостоятельно анализировать элементы биотехнических систем и технологий, устанавливать связи между ними.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	<i>Владеет</i>				
	Базовый уровень	УК-1.3. Студент на базовом уровне владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.

	Средний уровень	УК-1.3. Студент на среднем уровне владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	Высокий уровень	УК-1.3. Студент на высоком уровне владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
ПК-7		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-7. Студент не способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач. Не знает основных принципов теории биотехнических систем и технологий.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	Базовый уровень	ПК-7.1. Студент имеет несистематизированные знания о основных принципах теории биотехнических систем и технологий.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.

	Средний уровень	ПК-7.1. Студент знает основное содержание материала дисциплины. Знает основные принципы теории биотехнических систем и технологий.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	Высокий уровень	ПК-7.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основные принципы теории биотехнических систем и технологий.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	<i>Умеет</i>				
	Базовый уровень	ПК-7.2. Студент умеет проектировать биотехнические системы и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач, но допускает ошибки.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.

	Средний уровень	ПК-7.2 Студент умеет самостоятельно проектировать биотехнические системы и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	Высокий уровень	ПК-7.2. Студент умеет анализировать элементы биотехнических систем и технологий. Умеет проектировать биотехнические системы и разрабатывать программные продукты для решения прикладных задач	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.
	<i>Владеет</i>				
	Базовый уровень	ПК-7.3. Студент на базовом уровне владеет навыками описания предметной области, биотехнических систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.	Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.

	Средний уровень	<p>ПК-7.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала. Владеет навыками описания предметной области, биотехнических систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.</p>	<p>Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.</p>
	Высокий уровень	<p>ПК-7.3. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом. Владеет навыками описания предметной области, биотехнических систем и программных продуктов в прикладных областях деятельности.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации.</p>	<p>Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ. Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос.</p>

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ⁵

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Письменный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде письменного опроса преподавателем обучающихся.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

⁵ Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математика» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
УК-1 ПК-7		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	УК-1.1. ПК-7.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины.</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	УК-1.1. ПК-7.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении.</i>
	Средний уровень Оценка «хорошо».	УК-1.1. ПК-7.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень Оценка «отлично».	УК-1.1. ПК-7.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике.</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	УК-1.2. ПК-7.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач.</i>
	Средний уровень	УК-1.2. ПК-7.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	УК-1.2. ПК-7.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки.</i>
		Владеет	
Базовый уровень		УК-1.3. ПК-7.3.	<i>Студент владеет основными навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	УК-1.3. ПК-7.3.	<i>Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками теоретического и практического применения методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	УК-1.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и практического применения</i>

		<i>ПК-7.3.</i>	<i>методов аналитической геометрии, линейной алгебры и математического анализа, показывает глубокое знание и понимание изученного материала. Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией профессиональной деятельности.</i>
--	--	----------------	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного и письменного опроса:

Устный или письменный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории, ответ предоставляется в устной или письменной форме, в зависимости от того, как запланировано в рабочей программе по данной дисциплине.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задания в форме устного и письменного опроса

Раздел 1. Основы теории БТС и БТТ. Классификация БТС и БТТ.

- 1) Основные понятия и определения в теории БТС и БТТ.
- 2) История развития, основные определения и свойства БТС.
- 3) Классификация БТС: БТС эргатического типа. БТС медико-биологического назначения. БТС управления поведением целостного организма и популяции биообъектов.
- 4) Биотехнические измерительно-вычислительные системы.
- 5) Классификация БТТ: БТТ диагностических исследований, БТТ управления функциями организма, БТТ контроля состояния окружающей среды, БТТ обучения.

Раздел 2. Моделирование БТС с применением нейросетевых технологий.

- 1) Основные принципы построения биотехнических систем и технологий.
- 2) Структуры ИНС, их основные отличия и особенности применения при проектировании БТС.
- 3) Искусственные нейронные сети как основной инструмент моделирования БТС.
- 4) Нейронные сети и алгоритмы обучения БТС, моделирование узлов БТС в программной среде SiLab.

Контролируемые компетенции: УК-1, ПК-7

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Вопросы к зачету

1. Примеры современных биотехнических систем медицинского назначения.
2. Примеры современных биотехнических систем эргатического типа.
3. Примеры современных биотехнических систем управления поведением биообъектов и их популяций.
4. Примеры современных биотехнических технологий.
5. Пути развития биотехнических систем и технологий.
6. Бионическая методология и синтез БТС.
7. Основные принципы синтеза биотехнических систем и технологий.
8. Пути развития искусственных нейронных сетей и технологий.
9. Алгоритм встречного распространения ошибки.

10. Синаптическая карта искусственной нейронной сети.
11. Оперативная память искусственной нейронной сети.
12. Нечеткие искусственные нейронные сети.
13. Искусственные нейронные сети экспертного типа.
14. Системы поддержки принятия решений врача.
15. Медицинские роботы. Робот да Винчи.

Контролируемые компетенции: УК-1, ПК-7

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.