

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

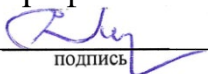
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Факультет Прикладная математика и информатика  
Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ПМиИ  
Митрофанов Е.П.

  
\_\_\_\_\_

подпись

«31» августа 2021г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ БИОМЕДИЦИНСКИХ  
СИСТЕМ**

образовательная программа направления подготовки  
09.04.03 Прикладная информатика  
Блок Б1.В.04. «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками  
образовательных отношений

Профиль подготовки  
Интеллектуальные биоинформационные технологии

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения очная

Курс 2 семестр 3

Москва  
2021

Составители рабочей программы: МГГЭУ, профессор кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Истомина Т.В.  
Ф.И.О.

«20» августа 2021 г.  
Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

  
подпись

Белоглазов А.А. «21» августа 2021 г.  
Ф.И.О. Дата

Согласовано:

Представитель работодателя или объединения работодателей  
научный сотрудника, ФГБУ ГНЦ Федеральный медицинский  
биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России

(должность, место работы),

  
подпись

Васильев Е.В. «26» августа 2021 г.  
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

  
подпись

Митрофанов Е.П.

«30» августа 2021 г.

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 «Современные методы разработки биомедицинских систем»

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

<b>Код и содержание компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</b>
ПК-5 Способен исследовать применение различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций	ПК-5.1 Знает различные научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций; процесс подготовки информации к принятию управленческих решений; тенденции развития автоматизации управления промышленными предприятиями.
	ПК-5.2 Умеет провести алгоритмизацию конкретной управленческой задачи; применять различные научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций.
	ПК-5.3 Владеет навыками применения типовых подходов, применяемых при анализе, планировании и оперативном управлении деятельностью промышленного предприятия; навыками исследования применения различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций на основе приобретенных знаний и умений и их применения в нетипичных ситуациях.
ПК-7 Способен проектировать архитектуру ИС предприятий и организаций в прикладной области	ПК-7.1 Знает процесс подготовки информации к принятию управленческих решений систему сбора, обработки и подготовки информации по предприятию и его структурным подразделениям; виды и особенности архитектур и сервисов ИС предприятий и организаций в прикладной области; методы оценки экономической эффективности и качества информационных систем, в т.ч. для учета проектных рисков.
	ПК-7.2 Умеет формировать общий бюджет предприятия в разрезе его составных частей; подготовить релевантную информацию для принятия управленческого решения; выбирать методологию и технологию проектирования архитектуры и сервисов информационной системы предприятий и организаций в прикладной области.
	ПК-7.3 Владеет навыками использования современных инструментальных средств при разработке ИС различного назначения; практическими навыками проектирования архитектуры информационных систем и сервисов на основе современных методов и технологий; навыками

	интегрирования компонентов и сервисов информационных систем; практическими навыками использования современных инструментальных средств, применяемых на стадиях жизненного цикла информационных систем различных классов.
ПК-8 Способен проектировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств адаптировать современные ИКТ к задачам прикладных ИС	ПК 8.1 Знает принципы, методы, положения, определения проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств; подходы и методы к проектированию информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств; подходы к адаптации современных ИКТ к задачам прикладных ИС.
	ПК 8.2 Умеет разрабатывать, проектировать, тестировать, администрировать информационные процессы и системы с использованием инновационных инструментальных средств; принимать решения по информатизации предприятий и организаций прикладной области в условиях неопределенности и риска; интегрировать компоненты и сервисы информационных систем; проводить моделирование информационных систем; проектировать информационные системы.
	ПК-8.3 Владеет навыками адаптации современных ИКТ к задачам прикладных ИС на основе приобретенных знаний и умений и их применения в нетипичных ситуациях; практическими навыками проектирования информационных процессов и систем с использованием инновационных инструментальных средств; практическими навыками адаптации современных ИКТ к задачам прикладных ИС; навыками выбора технологии проектирования информационных систем.

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 (таблица 2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий <sup>1</sup> , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций <sup>2</sup>	Контролируемые разделы и темы дисциплины <sup>3</sup>	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции <sup>4</sup>
ПК-5	<i><b>Знает</b></i>				
	Недостаточный уровень	ПК-5.1. Студент не способен исследовать применение различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций Не знает научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации биомедицинских данных; процесс подготовки информации к принятию управленческих решений.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

<sup>1</sup> Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

<sup>4</sup> 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...

Базовый уровень	ПК-5.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет несистематизированные знания об научных подходах к автоматизации информационных процессов и информатизации биомедицинских данных; процессах подготовки информации к принятию управленческих решений.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
Средний уровень	ПК-5.1. Студент способен исследовать применение различных научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации предприятий и организаций. Знает научные подходы к автоматизации информационных процессов и информатизации биомедицинских данных; процессы подготовки информации к принятию управленческих решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

Высокий уровень	<p>ПК-5.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины.</p> <p>Показывает глубокое знание и понимание научных подходов к автоматизации информационных процессов и информатизации биомедицинских данных; процессов подготовки информации к принятию управленческих решений.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<p>Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.</p> <p>Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.</p>
<b>Умеет</b>				
Базовый уровень	<p>ПК-5.2. Студент испытывает затруднения при систематизации научных результатов; оценивании результатов научных разработок в области биомедицины; выборе эффективных методов решения поставленных задач</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<p>Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований.</p> <p>Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.</p>



Средний уровень	ПК-5.2. Студент умеет самостоятельно анализировать и систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; объективно оценивать результаты научных разработок в области биомедицины; выбирать эффективные методы решения поставленных задач, но допускает незначительные ошибки.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
Высокий уровень	ПК-5.2. Студент свободно умеет анализировать и систематизировать научные результаты, выделять из них главное, и удалять второстепенное; объективно оценивать результаты научных разработок в области биомедицины; выбирать эффективные методы решения поставленных задач.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
<i>Владеет</i>				

Базовый уровень	ПК-5.3. Студент владеет основными 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, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
Средний уровень	ПК-5.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, 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, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, практические .

	Высокий уровень	ПК-5.3. Студент свободно 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, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
ПК-7	<i>Знает</i>				
	Недостаточный уровень	ПК-7. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает передовых научных достижений в области своих научных интересов; основных методов и средств сбора, обработки и интерпретации биомедицинских данных.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

Базовый уровень	ПК-7.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет несистематизированные знания об передовых научных достижениях в области своих научных интересов; основных методах и средствах сбора, обработки и интерпретации биомедицинских данных.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
Средний уровень	ПК-7.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает передовые научные достижения в области своих научных интересов; основные методы и средства сбора, обработки и интерпретации биомедицинских данных.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

<p>Высокий уровень</p>	<p>ПК-7.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание основных передовых научных достижений в области своих научных интересов; основных методов и средств сбора, алгоритмов обработки и интерпретации биомедицинских данных</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<p>Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.</p>
<b>Умеет</b>				
<p>Базовый уровень</p>	<p>ПК-7.2. Студент испытывает затруднения при систематизации разнородных данных, не умеет проводить сравнительный анализ, выбор типовых решений и информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач и разработки биомедицинских систем</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета</p>	<p>Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.</p>

Средний уровень	ПК-7.2. Студент умеет самостоятельно анализировать и систематизировать разнородные данные, умеет проводить сравнительный анализ, выбор типовых решений и информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач и разработки биомедицинских систем.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
Высокий уровень	ПК-7.2. Студент свободно умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, умеет проводить сравнительный анализ, выбор типовых решений и информационно-коммуникационных технологий для решения прикладных задач и разработки биомедицинских систем.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
<b>Владеет</b>				

	Базовый уровень	ПК-7.3. Студент на базовом уровне владеет навыками использования современных инструментальных средств, при разработке биомедицинских систем; практическими навыками проектирования архитектуры биомедицинских систем	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
	Средний уровень	ПК-7.3. Студент на среднем уровне владеет навыками использования современных инструментальных средств, при разработке биомедицинских систем; практическими навыками проектирования архитектуры биомедицинских систем	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, практические .

	Высокий уровень	ПК-7.3. Студент на высоком уровне владеет навыками использования современных инструментальных средств, при разработке биомедицинских систем; практическими навыками проектирования архитектуры биомедицинских систем	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
<i>Знает</i>					
ПК-8	Недостаточный уровень	ПК-8.1 Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает принципов, методов, проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.



Базовый уровень	ПК-8.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет несистематизированные знания о принципах, методах, проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
Средний уровень	ПК-8.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает принципы, методы, проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

	Высокий уровень	ПК-8.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание о принципах, методах, проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
<i>Умеет</i>					
ПК-8	Базовый уровень	ПК-8.2. Студент затрудняется разрабатывать, проектировать, тестировать биомедицинские системы с использованием инновационных инструментальных средств; проводить моделирование биомедицинских систем.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.

	Средний уровень	ПК-8.2. Студент умеет разрабатывать, проектировать, тестировать биомедицинские системы с использованием инновационных инструментальных средств; проводить моделирование биомедицинских систем, но допускает незначительные ошибки.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
	Высокий уровень	ПК-8.2. Студент свободно умеет разрабатывать, проектировать, тестировать биомедицинские системы с использованием инновационных инструментальных средств; проводить моделирование биомедицинских систем	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
ПК-8	<i>Владеет</i>				

Базовый уровень	ПК-8.3. Студент на базовом уровне владеет навыками выбора технологии проектирования биомедицинских систем.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
Средний уровень	ПК-8.3. Студент на среднем уровне владеет навыками выбора технологии проектирования биомедицинских систем.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, практические .

	Высокий уровень	ПК-8.3. Студент на высоком уровне владеет навыками выбора технологии проектирования биомедицинских систем.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета	Раздел 1. Современные методы разработки биомедицинских систем и организации медико-биологических исследований. Раздел 2. Основы автоматизации биоинформационных процессов и проектирования биомедицинских систем с использованием инновационных инструментальных средств.	Текущий контроль – устный опрос, письменный опрос, отчет о практической работе.
--	-----------------	--	--	---	---

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>5</sup>

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
3	Практическая работа	Практическая работа представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся реферата на заданную тему для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.	Практические задания
4	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины	Вопросы к зачету

<sup>5</sup> Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

### **3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Современные методы разработки биомедицинских систем» 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). Промежуточная аттестация (для оценки уровня и качества подготовки по дисциплине в целом) не предусмотрена.

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

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-5		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»	ПК-5.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	ПК-5.1.	Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ПК-5.1.	Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ПК-5.1.	Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-5.2.	Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач
	Средний уровень	ПК-5.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень	ПК-5.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-5.3.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.
	Средний уровень	ПК-5.3.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.
Высокий уровень	ПК-5.3.	Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала	
ПК-7		Знает	
	Недостаточный	ПК-7.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять



	уровень Оценка «незачтено», «неудовлетворительно»		<i>главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка, «зачтено», «удовлетворительно»	<i>ПК-7.1.</i>	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	<i>ПК-7.1.</i>	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	<i>ПК-7.1.</i>	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	<i>ПК-7.2.</i>	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	<i>ПК-7.2.</i>	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	<i>ПК-7.2.</i>	<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	<i>ПК-7.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	<i>ПК-7.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	<i>ПК-7.3.</i>	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>
		Знает	
<i>ПК-8</i>	Недостаточный уровень Оценка	<i>ПК-8.1.</i>	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>

	«незачтено», «неудовлетворительно»		
Базовый уровень Оценка «зачтено», «удовлетворительно»	ПК-8.1.		<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
Средний уровень Оценка «зачтено», «хорошо»	ПК-8.1.		<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
Высокий уровень Оценка «зачтено», «отлично»	ПК-8.1.		<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
	Умеет		
Базовый уровень	ПК-8.2.		<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
Средний уровень	ПК-8.2.		<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
Высокий уровень	ПК-8.2.		<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	ПК-8.3.		<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
Средний уровень	ПК-8.3.		<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
Высокий уровень	ПК-8.3.		<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</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.

### **Задания в форме практических работ**

Практическая работа представляет собой контрольное мероприятие по учебному материалу каждой темы (раздела) дисциплины, состоящее в индивидуальном выполнении обучающимся практических заданий для оценки полученных знаний, умений и владений компетенциями, формируемыми по данной дисциплине.

Выполнение практических работ является средством текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине и может включать в себя следующие типы заданий: задания типового вида и задания творческого характера, по результатам выполнения практических заданий обучающиеся оформляют отчеты, содержащие анализ полученных результатов и выводы.

## **5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **Семестр 3**

#### **Задания в форме устного и письменного опроса**

1. Основные понятия и определения теории БМС.
2. Понятие БМИ
3. Основы автоматизации биоинформационных процессов
4. Основные подсистемы БМС.
5. Принципы проектирования биомедицинских систем. Классификация методов принятия решений - задачи для условий неопределенности.
6. Архитектура и основные функциональные возможности БМС.
7. Программно-алгоритмическое обеспечение БМС.
8. Основы проектирования БМС с использованием инновационных инструментальных средств.

Контролируемые компетенции: ПК-5, ПК-7, ПК-8.

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

#### **Практические задания**

По дисциплине «Современные методы разработки биомедицинских систем» предусмотрено выполнение обучающимися индивидуальных практических задания в форме доклада по презентации, ответов на вопросы и оформления реферата на заданную преподавателем тему.

Контролируемые компетенции: ПК-5, ПК- 7, ПК-8.

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*

### **Вопросы к зачету**

- 1) Введение в теорию БМС.
- 2) Основные понятия и определения теории БМС.
- 3) Классификация методов разработки БМС.
- 4) Понятие БМИ.
- 5) Пассивные методы БМИ.
- 6) Активные методы БМИ.
- 7) Схемы биомедицинского эксперимента.
- 8) Методы организации БМИ.
- 9) Методы обработки результатов БМИ..
- 10) Основы автоматизации биоинформационных процессов.
- 11) Обобщенная структура БМС.
- 12) Основные подсистемы БМС.
- 13) Принципы проектирования биомедицинских систем.
- 14) Архитектура и основные функциональные возможности БМС.
- 15) Программно-алгоритмическое обеспечение БМС.
- 16) Специальные функциональные возможности БМС.
- 17) Основы проектирования БМС с использованием инновационных инструментальных средств.
- 18) Методы интеллектуализации БМС.
- 19) Специальные методы разработки биомедицинских систем.
- 20) Специальные методы и организации медико-биологических исследований

**Контролируемые компетенции: ПК-5, ПК- 7, ПК-8.**

*Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.*