



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
«ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Передовой инженерной школы
«Институт биотехнологий,
биоинженерии и пищевых систем»

_____ Л.А. Текутьева

22 февраля 2023 г.

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
09.04.03 Прикладная информатика
Программа магистратуры
Биоинформатика и анализ данных

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: очная
Нормативный срок освоения программы
(очная форма обучения): 2 года
Год начала подготовки: 2023

Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 916.

Программа ГИА обсуждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии (протокол от 17 февраля 2023 г. № 02).

И.о. декана Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии Цыганков В.Ю.
Составители: канд. техн. наук, доцент Коршенко Л.О., канд. техн. наук, доцент Фищенко Е.С.

Владивосток
2023

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика является обязательной и осуществляется после освоения основной профессиональной образовательной программы в полном объеме.

Характеристика профессиональной деятельности выпускника: исследование закономерностей становления и развития информационного общества, свойств информации и особенностей информационных процессов; исследование и разработка эффективных методов реализации информационных процессов и построения ИС в прикладных областях на основе использования современных ИКТ; организация и проведение системного анализа и реинжиниринга прикладных и информационных процессов, постановка и решение прикладных задач; моделирование прикладных и информационных процессов, разработка требований к созданию и развитию ИС и ее компонентов; организация и проведение работ по технико-экономическому обоснованию проектных решений, разработка проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов и создания ИС в прикладных областях; управление проектами информатизации предприятий и организаций, принятие решений по реализации этих проектов, организация и управление внедрением проектов ИС в прикладной области; управление качеством автоматизации решения прикладных задач, процессов создания ИС; организация и управление эксплуатацией ИС; обучение и консалтинг по автоматизации и информатизации прикладных процессов и внедрению ИС в прикладных областях.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Область (области) профессиональной деятельности и (или) сфера (сферы) профессиональной деятельности выпускников, на которую ориентирована программа:

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации вычислительной техники и информационных систем);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в области организации и управления научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками).

Требования к результатам освоения образовательной программы:

Совокупность запланированных результатов обучения должна обеспечивать формирование у выпускника универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ОПОП ВО.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает методы идентификации проблемы и сбора данных характеризующих ее факторов
			Умеет идентифицировать проблемы и осуществлять сбор данных характеризующих ее факторов
			Владеет средствами идентификации проблемы и сбора данных характеризующих ее факторов
		УК-1.2 Осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	Знает методы структуризации данных и методы генерации альтернативных решений
			Умеет применять методы структуризации данных и методы генерации альтернативных решений
			Владеет средствами методов структуризации данных и методы генерации альтернативных решений
		УК-1.3 Предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом	Знает методы выбора оптимальной стратегии
			Умеет применять методы выбора оптимальной стратегии

		ограничений, поисков и возможных последствий	Владеет средствами методов выбора оптимальной стратегии
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности и их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
			Умеет применять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
			Владеет необходимыми средствами для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
		УК-2.2 Разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Знает методы анализа альтернативных вариантов решений для достижения намеченных результатов; разработки планов, определения целевых этапов и основных направлений работ
			Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ
			Владеет средствами анализа альтернативных вариантов решений для достижения намеченных результатов; разработки планов, определения целевых этапов и основных направлений работ
УК-2.3 Обеспечивает выполнение проекта в избранной	Знает методики разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта		

		<p>профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)</p>	<p>Умеет применять методики разработки цели и задач проекта; методы оценки продолжительности и стоимости проекта</p>	
			<p>Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта</p>	
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия	
			Умеет применять типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия	
			Владеет типологией и факторами формирования команд, способы социального взаимодействия	
			УК-3.2 Организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды	Знает методы организации в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста
				Умеет действовать в духе сотрудничества; принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста
				Владеет организационными приемами организации работ в духе сотрудничества;

			<p>принимать решения с соблюдением этических принципов их реализации; проявлять уважение к мнению и культуре других; определять цели и работать в направлении личностного, образовательного и профессионального роста</p>
		<p>УК-3.3 Обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения</p>	<p>Знает методы распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем</p> <p>Умеет распределять роли в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем</p> <p>Владеет навыками распределения ролей в условиях командного взаимодействия; методами оценки своих действий, планирования и управления временем</p>
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1 Способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера</p>	<p>Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера</p> <p>Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера</p> <p>Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке</p>

		<p>УК-4.2 Способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке</p>
		<p>УК-4.3 Способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на</p>

			иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Организовывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач	Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации
			Умеет применять основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации
			Владеет основными категориями философии, законами исторического развития, основы межкультурной коммуникации
		УК-5.2 Выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	Знает методы ведения коммуникации в мире культурного многообразия и демонстрации взаимопонимания между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм
			Умеет вести коммуникацию в мире культурного многообразия и продемонстрировать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм
			Владеет методами ведения коммуникации в мире культурного многообразия и демонстрации взаимопонимания между обучающимися – представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм

		<p>УК-5.3 Оценивает эффективность выбранных способов</p>	<p>Знает методы анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации</p> <p>Умеет проводить анализ философских и исторических фактов, оценку явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации</p> <p>Владеет практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье-сбережение)</p>	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1 Находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровье-сбережение)</p> <p>УК-6.2 Определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности</p>	<p>Знает основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда</p> <p>Умеет применять основные принципы самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда</p> <p>Владеет основными принципами самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда</p> <p>Знает принципы самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории</p> <p>Умеет демонстрировать формы самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории</p> <p>Владеет методами самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать обучение по выбранной траектории</p>

		УК-6.3 Планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Знает способы управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей
	Умеет применять способы управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей		
	Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей		

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1 Использует полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной деятельности	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности
		Умеет использовать полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной деятельности
		Владеет методами и средствами использования полученных математических, естественнонаучных и социально-экономических знаний в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с	Знает методы решения нестандартных профессиональных задач и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний

	<p>применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний</p>	<p>Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний</p>
		<p>Владеет средствами решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний</p>
	<p>ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>Знает методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
		<p>Умеет применять навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
		<p>Владеет средствами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
	<p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2.1 Демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач</p>
<p>Умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач</p>		
<p>Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>		

	ОПК-2.2 Обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает методы выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Умеет осуществлять выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
		Владеет методами и средствами выбора современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач
	ОПК-2.3 Применяет современные интеллектуальные технологии и программные среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает методы решения оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Умеет разрабатывать оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
		Владеет средствами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации	Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации
		Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
	Владеет навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	
	ОПК-3.2 Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и	Знает методы анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров

	представляет ее в виде аналитических обзоров	Умеет анализировать профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров
		Владеет средствами анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления ее в виде аналитических обзоров
	ОПК-3.3 Готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	Знает методы структурирования научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
		Умеет готовить научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями
		Владеет средствами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
	ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 Демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований
Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований		
Владеет методами реализации и совершенствования новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач		
ОПК-4.2 Применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов		Знает способы применения на практике новых научных принципов и методов исследований в области своих профессиональных интересов
		Умеет применять на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов
		Владеет средствами применения на практике новых научных принципов и методов исследований в области своих профессиональных интересов
ОПК-4.3 Реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования		Знает методы реализации и совершенствования новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач

	для решения профессиональных задач	<p>Умеет реализовать и совершенствовать новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач</p> <p>Владеет средствами реализации и совершенствования новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач</p>
<p>ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>	<p>ОПК-5.1 Демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p>	<p>Знает современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>
		<p>Умеет применять современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</p>
		<p>Владеет современным программным и аппаратным обеспечением информационных и автоматизированных систем</p>
	<p>ОПК-5.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>	<p>Знает методы модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>
		<p>Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>
		<p>Владеет средствами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>
	<p>ОПК-5.3 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>	<p>Знает методы разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>
		<p>Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>
		<p>Владеет методами и средствами разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>

<p>ОПК-6. Способен исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества</p>	<p>ОПК-6.1 Демонстрирует знание содержания, объектов и субъектов информационного общества, критерии эффективности его функционирования; структуру активов, проблемы инвестиций ИТ в экономику; теоретические проблемы информационных систем управления, в том числе семантической обработки информации</p>	<p>Знает содержание, объекты и субъекты информационного общества, критерии эффективности его функционирования; проблемы инвестиций в экономику информатизации, теоретические проблемы прикладной информатики, в том числе семантической обработки информации</p>
		<p>Умеет выявлять и исследовать современные проблемы и методы прикладной информатики и развития информационного общества</p>
		<p>Владеет навыками исследования современных проблем и методов прикладной информатики</p>
	<p>ОПК-6.2 Проводит анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов</p>	<p>Знает методы анализа современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов</p>
		<p>Умеет проводить анализ современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов</p>
		<p>Владеет средствами анализа современных методов и средств информатики для решения прикладных задач различных классов</p>
	<p>ОПК-6.3 Применяет новые знания и методы решения профессиональных задач</p>	<p>Знает методы применения новых знаний и методов решения профессиональных задач</p>
		<p>Умеет использовать методы применения новых знаний и методов решения профессиональных задач</p>
		<p>Владеет методами применения новых знаний и методов решения профессиональных задач</p>
	<p>ОПК-7. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>	<p>ОПК-7.1 Определяет логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-</p>

	<p>целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений;</p> <p>динамические оптимизационные модели;</p> <p>математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ</p>	<p>оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ;</p> <p>многокритериальные методы принятия решений</p>
		<p>Умеет применять логические методы и приемы научного исследования;</p> <p>методологические принципы современной науки; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений;</p> <p>динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ</p>
		<p>Владеет логическими методами и приемами научного исследования;</p> <p>методологическими принципами современной науки; программно-целевыми методами решения научных проблем; основами моделирования управленческих решений;</p> <p>динамическими м оптимизационными моделями; математическими моделями оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ</p>
ОПК-7.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования		<p>Знает методы методологическое обоснование научного исследования</p>
		<p>Умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования</p>
		<p>Владеет методами методологического обоснование научного исследования</p>
ОПК-7.3 Использует современные программные средства, как инструментарий научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами		<p>Знает методы использования современных программных средств, как инструментария научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>
		<p>Умеет оперировать методами использования современных программных средств, как инструментария научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами</p>

		Владеет методами использования современных программных средств, как инструментария научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления информационными системами
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1 Определяет архитектуру информационных систем предприятий и организаций; методологии и технологии разработки прикладных информационных систем различных классов; инструментальные средства поддержки технологии проектирования информационных систем и сервисов	Знает архитектуру информационных систем предприятий и организаций; методологии и технологии разработки информационных систем; инструментальные средства поддержки проектирования информационных систем; методы и средства планирования и контроля проектных работ
		Умеет разрабатывать архитектуру информационных систем предприятий и организаций, используя методологии и технологии разработки информационных систем
		Владеет средствами поддержки проектирования информационных систем; методами и средствами планирования и контроля проектных работ
	ОПК-8.2 Выбирает методологию и технологию разработки информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем; управляет проектами информационных систем на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами информационных систем; использует инновационные подходы к проектированию информационных систем	Знает методологии разработки информационных систем, методы и принципы управления проектами разработки ИС, методы оценки эффективности ИС
		Умеет осуществлять выбор методологии и технологии разработки информационных систем; управлять проектами ИС на всех стадиях жизненного цикла, оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами ИС; использовать инновационные подходы к проектированию ИС
		Владеет средствами автоматизации разработки и управления проектами разработки ИС

	ОПК-8.3 Использует программные средства управления разработкой программных средств и проектов	Знает методы использования программных средств управления разработкой программных средств и проектов
		Умеет применять методы использования программных средств управления разработкой программных средств и проектов
		Владеет средствами использования программных средств управления разработкой программных средств и проектов

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)	
Научно-исследовательский	ПК-1. Способен к проведению и руководству научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками при исследовании самостоятельных тем и в соответствии с тематическим планом организации	ПК-1.1 Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает нормативную документацию в соответствующей области знаний, методы и средства планирования и организации исследований и разработок	
			Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний	
			Владеет методами сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок, планов и методических программ проведения исследований и разработок	
			ПК-1.2 Осуществляет научное руководство проведением исследований в области биотехнологии	Знает современные методы для разработки и проведения исследований в области биотехнологии
				Умеет осуществлять научное руководство, проектирование и проведение исследований в области биотехнологии
				Владеет знаниями и современными технологиями в области биотехнологии с целью осуществления научным руководством исследований

		ПК-1.3 Организует выполнение научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	Знает деятельность организации, направленную на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач в соответствии с тематическим планом Умеет организовывать и выполнять научно-исследовательскую работу в соответствии с тематическим планом организации Владеет необходимыми знаниями и навыками для планирования и организации научно-исследовательских работ
Научно-исследовательский	ПК-2. Способен использовать и развивать методы научных исследований и инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях	ПК-2.1 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования в анализе и выборе инструментария проектирования и управления информационным и системами в прикладных областях	Знает необходимый инструментарий для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Умеет анализировать и выбирать инструментарий в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
			Владеет навыками обоснования перспектив использования выбранного инструментария для проектирования и управления информационными системами в прикладных областях
		ПК-2.2 Применяет на практике методы научных исследований и инструментарий по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях	Знает методы научных исследований и инструментарий в области проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях
Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и опытно-конструкторских разработок по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях Владеет навыками проведения анализа новых направлений исследований по проектированию и управлению информационными системами в прикладных областях			
Проектный	ПК-3. Способен проектировать	ПК-3.1 Владеет инструментарием получения,	Знает технологии и программное обеспечение систем хранения и обработки информации; методы и

	и разрабатывать системные и прикладные решения по анализу больших данных	хранения, передачи и обработки больших данных	инструменты получения и приобретения, извлечения, преобразования и загрузки больших данных	
			Умеет разрабатывать системы хранения и обработки больших данных, оценивать их эффективность	
			Владеет навыками разработки моделей данных, адаптированных к технологиям больших данных; разработки предложений по развитию и совершенствованию системы получения, хранения, передачи и обработки больших данных	
		ПК-3.2. Формулирует и решает системные и прикладные задачи анализа больших данных в области биоинформатики		Знает существующие и перспективные методы и программный инструментарий технологий больших данных в области биоинформатики, принципы и методы управления их защитой и обеспечением конфиденциальности
				Умеет проводить аналитические и поисковые исследования по тематике информационных технологий, технологий больших данных в области биоинформатики
				Владеет навыками создания концепции, модели, прототипа сервиса на основе аналитики больших данных в области биоинформатики
		ПК-3.3 Способен управлять разработкой продуктов, услуг и решений на основе больших данных		Знает существующий опыт разработки и использования продуктов, услуг и решений на основе технологий больших данных
				Умеет проводить технико-экономическое обоснование разработки новых продуктов, услуг и решений на основе больших данных
				Владеет навыками анализа и определения ценности продуктов на основе встроенной аналитики больших данных для потенциальных потребителей
		Проектный	ПК-4. Способен разрабатывать	ПК-4.1. Выявляет проблемы и сложности в

	методики выполнения аналитических работ	существующих практиках выполнения аналитических работ в организации; описывает методики выполнения аналитических работ	Умеет планировать проектные работы
			Ставит задачи на разработку планов аналитических работ по отдельным частям системы
		ПК-4.2. Выполняет аналитические работы, апробирует их и дорабатывает на выбранных проектах	Знает принципы процессного управления
			Умеет составлять отчеты об аналитических работах
Организа- ционно- управлен- ческий	ПК-5. Способен управлять проектами по информатизации и прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	ПК-5.1 Определяет методы и средства управления проектами разработки информационных систем	Знает программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий
			Умеет планировать , распределять работы и выделять ресурсы в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
			Выбирает и разрабатывает инструменты и методы идентификации конфигурации информационных систем в рамках управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) информационных систем
		ПК-5.2 Осуществляет организационное и технологическое применение специализированных решений для управления ИТ-проектами	Знает инструменты и методы анализа и верификации требований в проектах в области информационных технологий
			Умеет анализировать входные данные проекта в области информационных технологий, разрабатывать проектную документацию и управлять работами
			Владеет навыками организации, выполнения работ и управления работами по анализу, специфицированию (документированию), проверке (верификации) требований в проектах в области информационных технологий

		ПК-5.3 Применяет на практике методы управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем предприятий и организаций	Знает методы и специализированные средства управления проектами по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем
	Умеет анализировать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем		
	Владеет навыками проведения экспертизы проектов по информатизации прикладных задач и созданию информационных систем		

Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) включает выполнение и защиту выпускной квалификационной работы.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Содержание, объем и структура выпускной квалификационной работы

Вид выпускной квалификационной работы определяется исходя из потенциала работы и может быть рекомендован в качестве традиционной выпускной квалификационной работы или стартапа.

Традиционная выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа в виде стартапа представляет собой бизнес-проект, разработанный несколькими обучающимися; командой стартапа, в которую входит обучающийся (или несколько обучающихся), демонстрирующий уровень подготовленности выпускника(ов) к самостоятельной профессиональной деятельности, сформированности компетенций, установленных ФГОС ВО.

Тематика выпускных квалификационных работ (ВКР) должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, техники и технологий.

Тематика выпускных квалификационных работ (ВКР) предлагается

студентам профессорско-преподавательским составом выпускающим подразделением Передовой инженерной школы «Институт биотехнологии, биоинженерии и пищевых систем» – базовой кафедрой биологической и биохимической инженерии Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии. Она должна соответствовать программе направления подготовки, учитывать актуальные задачи, поставленные перед наукой и производством, иметь практико-ориентированный характер.

Тема выпускной квалификационной работы (ВКР) должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней максимально кратко и конкретно отражалась основная идея работы. Правильно сформулированная тема точно и адресно отражает содержание работы.

Примерные области и направления исследований:

- Анализ NGS данных для выявления заболеваний и подбора персонализированного питания;
- Использование методов компьютерного конструирования для создания новых специализированных продуктов питания;
- Модели, численные методы и комплекс программ для сборки геномов по результатам секвенирования;
- Использование методов системной биологии и OMICS данных в биотехнологических исследованиях;
- Математическое моделирование в биотехнологии;
- Алгоритмы и анализ данных в биоинформатике;
- Обработка и последующий анализ большого массива информации по биотехнологическим объектам;
- Проектирование и обеспечение безопасности базы данных биотехнологического предприятия и др.

Студентам предоставлено право самостоятельного выбора любой из предлагаемых тем выпускных квалификационных работ (ВКР). По согласованию с руководителем студент может выбрать для исследования тему, не включенную в данный перечень, а также несколько изменить название темы из предложенного списка, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. В этом случае заведующий базовой кафедрой биологической и биохимической инженерии Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии согласовывает тему с руководителем ОП, после чего тема утверждается на заседании базовой кафедры. Выпускная квалификационная работа (ВКР) может выполняться по заказу учреждения, организации, научного института и т.п.

Оригинальность постановки и решения вопросов в соответствии с особенностями исследования является одним из основных критериев оценки качества выпускной квалификационной работы (ВКР).

В целом выпускная квалификационная работа (ВКР) должна отражать умение выпускника самостоятельно проработать выбранную тему и содержать убедительную аргументацию выдвигаемых теоретических и практических рекомендаций.

К выпускной квалификационной работе (ВКР), как завершающему этапу обучения студентов, предъявляются следующие требования:

- соответствие научного аппарата исследования (актуальность, объект, предмет, цель, задачи, методы, практическая значимость, новизна и научная значимость, база исследования) и его содержания заявленной теме;
- логическое изложение материала;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление результатов исследования;
- наличие новых теоретических и практических результатов, полученных лично выпускником;
- практическое применение результатов исследования в организации / учреждении, по месту будущей или настоящей работы выпускника или в учебном процессе.

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) состоит из следующих последовательных этапов:

- выбор и утверждение темы выпускной квалификационной работы (ВКР);
- подбор и первоначальное ознакомление с литературой по избранной теме;
- составление первоначального варианта плана выпускной квалификационной работы (ВКР) и согласование его с руководителем;
- изучение рекомендованной научным руководителем литературы и действующей практики решения проблем в рамках темы исследования;
- аналитическая обработка фактического материала в сочетании с материалом литературных источников;
- составление окончательного плана выпускной квалификационной работы (ВКР) и согласование его с руководителем;
- написание текста выпускной квалификационной работы (ВКР) (первоначального варианта) и представление его руководителю;

- доработка текста выпускной квалификационной работы (ВКР) по замечаниям руководителя;
- проверка текста ВКР на наличие заимствований;
- представление текста ВКР на предзащиту для получения допуска к защите ВКР;
- доработка текста ВКР по замечаниям проведения предзащиты;
- представление завершенной и оформленной работы научному руководителю и получение его заключения (отзыва);
- передача выпускной квалификационной работы на рецензирование;
- представление выпускной квалификационной работы с отзывом руководителя и рецензией рецензента на базовую кафедру биологической и биохимической инженерии Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии;
- подготовка доклада для защиты выпускной квалификационной работы;
- защита выпускной квалификационной работы.

После выбора и утверждения темы выпускной квалификационной работы (ВКР) студент составляет ее план и согласовывает его со своим научным руководителем. Первоначальный вариант плана выпускной квалификационной работы (ВКР) должен быть тщательно продуман и составлен студентом самостоятельно на основе предварительного ознакомления с отобранной литературой по теме исследования и согласован с руководителем. План выпускной квалификационной работы (ВКР) должен отражать основную идею исследования, раскрывать его содержание и характер. В плане должны быть выделены наиболее актуальные вопросы исследования.

Рекомендуемый объем магистерской диссертации – 100-120 страниц, отпечатанных на листах А4 шрифтом 14 пт через полтора интервала.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу (ВКР);
- оглавление;
- введение;
- термины, определения и сокращения (при необходимости);
- основная часть, разбитая на главы;
- заключение;
- список использованных источников;

- приложения (при необходимости);
- график подготовки и оформления выпускной квалификационной работы (ВКР);
- отзыв руководителя;
- рецензия;
- справка на бланке организации о внедрении результатов выпускной квалификационной работы (ВКР) – если имеется.

График подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР), отзыв руководителя, рецензия, справка о внедрении результатов работы в выпускную квалификационную работу (ВКР) не подшиваются, но прилагаются к работе.

Демонстрационный материал работы включает в себя 15-25 слайдов, выполненных в виде презентации. Презентация должна содержать информацию, позволяющую оценить:

- актуальность темы исследования, постановку цели и задачи исследования;
- используемые методы исследования;
- результаты анализа и выявленные проблемы;
- вопросы разработки и реализации предлагаемого проекта / программы;
- основные результаты и выводы.

Процедура подготовки и защиты ВКР

Темы выпускных квалификационных работ определяются базовой кафедрой биологической и биохимической инженерии Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии и утверждаются приказом директора Передовой инженерной школы «Институт биотехнологии, биоинженерии и пищевых систем» ДВФУ. По письменному заявлению обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном выпускающим структурным подразделением, в том числе предложение своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения. Перечень возможных тем доводится до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА. На основании личных заявлений обучающихся издается приказ о закреплении тем выпускных квалификационных работ за подписью директора школы ДВФУ.

Подготовка ВКР в виде стартапа допускается при соответствии проекта критериям, установленным Регламентом подготовки и защиты выпускной квалификационной работы в формате «Стартап как диплом», утвержденным решением Ученого совета ДВФУ (протокол от 23.05.2020 г. № 07-20).

Несоответствие критериям стартапа не исключает защиты ВКР в традиционной форме. При этом тема работы может быть изменена только в исключительном случае, дополнительные главы и разделы в работу не включаются.

Для подготовки ВКР распорядительным актом (приказом) по Передовой инженерной школе «Институт биотехнологии, биоинженерии и пищевых систем» ДВФУ за обучающимся (обучающимися) закрепляется руководитель ВКР (при необходимости – и консультант).

Сроки выполнения ВКР определяются графиком учебного процесса.

Выпускные квалификационные работы, подготавливаемые в традиционной форме, подлежат рецензированию. Для проведения рецензирования ВКР указанная работа направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками структурного выпускающего подразделения, в которой выполнена ВКР. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет письменную рецензию на указанную работу. В случае если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам.

Ознакомление обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) обеспечивается ДВФУ не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы.

При выполнении ВКР в виде стартапа проводится экспертиза проекта профильной организацией. Порядок, сроки и условия проведения экспертизы устанавливаются Регламентом подготовки и защиты выпускной квалификационной работы в формате «Стартап как диплом».

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты ВКР (за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну) размещаются в электронно-библиотечной системе ДВФУ и проверяются на объем заимствования.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей состава комиссии в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 24.05.2019 г. № 12-13-1039. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом научного руководителя ВКР и рецензией (рецензиями).

Защита ВКР в формате «Стартап как диплом» проводится в соответствии с Регламентом подготовки и защиты выпускной

квалификационной работы в формате «Стартап как диплом».

Особенности проведения защиты ВКР с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий или в режиме видеоконференции определяются локальными нормативными актами ДВФУ. При проведении защиты ВКР с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий обеспечивается идентификация личности обучающихся и контроль соблюдения требований, установленных указанными локальными нормативными актами.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций по результатам государственных аттестационных испытаний процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) испытаний

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Председателем апелляционной комиссии утверждается ректор ДВФУ (лицо, исполняющее его обязанности, или лицо, уполномоченное ректором на основании приказа ДВФУ). В состав апелляционной комиссии включаются не менее 4 человек из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому составу ДВФУ и не входящих в составы государственных экзаменационных комиссий.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также ВКР, отзыв научного руководителя и рецензию (рецензии).

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию.

Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется

подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции (если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания);

– об удовлетворении апелляции (если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания).

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии, не позднее даты завершения обучения в ДВФУ, в соответствии с ФГОС ВО.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки защиты выпускных квалификационных работ, утвержденные ДВФУ, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.

Критерии оценки результатов защиты ВКР

Оценка	Критерии оценки результатов защиты ВКР
Отлично	Выставляется, если работа является актуальной и имеет исследовательский характер; грамотное, логичное, последовательное изложение материала; оформление работы на высоком уровне и соответствует установленным требованиям; выводы и предложения аргументированы, обоснованы и имеют практическое значение в профессиональной сфере; во время доклада обучающийся использует презентацию, которая дает полное представление о результатах выполненной выпускной квалификационной работы, содержит основные положения работы и выводы в наглядном виде, и в полной мере иллюстрирует доклад; при защите работы обучающийся демонстрирует глубокие знания теоретических вопросов темы выпускной квалифицированной работы; умение анализировать научно-техническую, нормативно-правовую и полученную

	фактическую информацию, делать соответствующие аргументированные выводы; владеет современными методами исследования и обработки полученных фактических данных; владеет грамотным стилем речи, легко, полно и по существу отвечает на поставленные вопросы, аргументировано защищает основные выводы работы; работа имеет положительный отзыв руководителя ВКР
Хорошо	Выставляется, если работа является актуальной и носит исследовательский характер; грамотное, логичное, последовательное изложение материала; оформление работы на хорошем уровне и соответствует установленным требованиям; выводы аргументированы, но предложения не вполне обоснованы, имеют некоторое практическое значение в профессиональной сфере; во время доклада использует презентацию, которая дает представление о результатах выполненной выпускной квалификационной работы, содержит основные положения работы и выводы в наглядном виде; при защите работы обучающийся показывает знания теоретических вопросов темы выпускной квалификационной работы; умение анализировать научно-техническую, нормативно-правовую и полученную фактическую информацию, делать соответствующие логические выводы; владеет современными методами исследования и обработки полученных фактических данных; единичные (негрубые) стилистические и речевые погрешности, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы, умеет защитить основные выводы своей работы; работа имеет положительный отзыв руководителя ВКР
Удовлетворительно	Выставляется, если работа является актуальной и носит элементы исследовательского характера; в работе просматривается непоследовательность изложения материала; оформление работы в целом соответствует требованиям, но имеется ряд ошибок; базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно, выводы могут иметь некоторое практическое значение в профессиональной сфере; при защите работы студент показывает неуверенное знание теоретических вопросов темы выпускной квалификационной работы; недостаточно владеет методикой исследования, поэтому представлены необоснованные предложения; имеет стилистические и речевые ошибки, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы, не аргументировано защищает основные выводы работы; во время доклада использует презентацию, которая не дает полного представления о результатах выполненной выпускной квалификационной работы в наглядном виде; в отзывах руководителя ВКР имеются замечания по содержанию работы и методике анализа
Неудовлетворительно	Выставляется, если работа не является исследовательской, носит компилятивный характер; непоследовательное изложение материала; оформление работы не соответствует требованиям или содержит много ошибок; выводы носят декларативный характер; при защите работы студент показывает незнание теоретических вопросов темы выпускной квалификационной работы; демонстрирует несамостоятельность анализа материала; грубые стилистические и речевые ошибки, затрудняется отвечать на поставленные вопросы, при ответе допускает существенные ошибки; неумение защитить основные положения работы; во время доклада использует презентацию, которая не дает представления о результатах выполненной работы

Рекомендуемая литература
для подготовки к государственной итоговой аттестации

Основная литература

1. Анализ данных: учебник для вузов / В.С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В.С. Мхитаряна. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 490 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/511020>
2. Боев, В.Д. Моделирование в среде AnyLogic: учебное пособие для вузов / В.Д. Боев. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 298 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/514023>
3. Броневи́ч, А.Г. Нечеткие модели анализа данных и принятия решений: учебное пособие / А.Г. Броневи́ч, А.Е. Лепский. – Москва: Высшая школа экономики, 2022. – 264 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/258803>
4. Воскобойников, Ю.Е. Регрессионный анализ данных в пакете MATHCAD: учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 224 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210557>
5. Галиаскаров, Э.Г. Анализ и проектирование систем с использованием UML: учебное пособие для вузов / Э.Г. Галиаскаров, А.С. Воробьев. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 125 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/520341>
6. Дре́вс, Ю.Г. Имитационное моделирование: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Дре́вс, В.В. Золотарёв. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 142 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/517523>
7. Запечников, С.В. Основы интеллектуального анализа данных и машинного обучения: Конспект лекций: учебное пособие / С.В. Запечников. – Москва: НИЯУ МИФИ, 2022. – 136 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/355580>
8. Кликунова, К.А. Методические указания к расчетной работе «Анализ качественных данных»: методические указания / К.А. Кликунова, А.В. Холматова-Бочкарева, А. А. Разинова. – Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2022. – 16 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/344111>
9. Кликунова, К.А. Методические указания к расчетной работе «Анализ количественных данных»: методические указания / К.А. Кликунова, А.В. Холматова-Бочкарева, А.А. Разинова. – Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2022. – 40 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/344114>
10. Компо, Ф. Алгоритмы биоинформатики / Ф. Компо, П. Певзнер; перевод с английского И. Л. Люско. – Москва: ДМК Пресс, 2023. – 682 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/314972>
11. Нестеров, С.А. Интеллектуальный анализ данных с использованием

SQL Server / С.А. Нестеров. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 160 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/311861>

12. Стефанов, В.Е. Биоинформатика: учебник для вузов / В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб, Г.Р. Мавропуло-Столяренко. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 252 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/511736>

13. Цехановский, В.В. Технология интеллектуального анализа данных в процессах и системах / В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 168 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/302753>

Дополнительная литература

1. Алексеев, Д.С. Технологии интеллектуального анализа данных: учебное пособие / Д. С. Алексеев. – Кострома: КГУ, 2020. – 141 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/160082>

2. Брантон, С.Л. Анализ данных в науке и технике / С.Л. Брантон, Д.Н. Куц; перевод с английского А. А. Слинкина. – Москва: ДМК Пресс, 2021. – 542 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/240929>

3. Володченкова, Л.А. Биоинформатика: учебное пособие / Л.А. Володченкова. – Омск: ОмГУ, 2018. – 44 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/110901>

4. Дьяконов, В.П. MATLAB 6.5 SP1/7/7 SP1/7 SP2 + Simulink 5/6. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики: учебное пособие / В.П. Дьяконов, В.В. Круглов. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2009. – 456 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/13727>

5. Защита программ и данных: учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. – Часть 1: Способы анализа. – 2020. – 72 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180081>

6. Защита программ и данных: учебное пособие. – Санкт-Петербург: СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2020. – Часть 2: Способы защиты анализа. – 2020. – 52 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/180082>

7. Изучаем Spark: молниеносный анализ данных / Х. Карау, Э. Конвински, П. Венделл, М. Захария. – Москва: ДМК Пресс, 2015. – 304 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/90118>

8. Интеллектуальный предиктивный мультимодальный анализ слабоструктурированных больших данных / Н.Г. Ярушкина, И.А. Андреев, Г.Ю. Гуськов [и др.]. – Ульяновск: УЛГТУ, 2020. – 220 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170653>

9. Кумратова, А.М. Методы хранения и анализа данных: учебное пособие / А.М. Кумратова, И.И. Василенко. – Краснодар: КубГАУ, 2021. – 183 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/254297>

10. Лаговский, Б.А. Информационное обеспечение систем анализа данных: учебное пособие / Б.А. Лаговский. – Москва: РТУ МИРЭА, 2021. – 66 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171549>

11. Леоненко, В.Н. Вероятностные методы анализа данных: учебно-методическое пособие / В.Н. Леоненко. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2021. – 28 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/283793>

12. Миркин, Б.Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум / Б.Г. Миркин. – Москва: Издательство Юрайт, 2023. – 174 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/511121>

13. Порозов, Ю.Б. Биоинформатика: учебно-методическое пособие / Ю.Б. Порозов. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2012. – 52 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/43567>

14. Современные методы обработки и анализа данных: учебное пособие / Г.М. Орлов, О.А. Игнатьева, А.Г. Васин, Б.А. Низомутдинов. – Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2021. – 147 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/283589>

15. Тарасов, И.Е. Статистический анализ данных в информационных системах: учебно-методическое пособие / И.Е. Тарасов. – Москва: РТУ МИРЭА, 2020. – 96 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163854>

16. Храмов, А.Г. Методы и алгоритмы интеллектуального анализа данных: учебное пособие / А.Г. Храмов. – Самара: Самарский университет, 2019. – 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148603>

17. Часовских, Н.Ю. Биоинформатика: учебно-методическое пособие / Н.Ю. Часовских. – Томск: СибГМУ, 2015. – 109 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/105971>

18. Часовских, Н.Ю. Практикум по биоинформатике: учебное пособие / Н.Ю. Часовских. – Томск: СибГМУ, [б. г.]. – Часть 1. – 2019. – 135 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138707>

19. Часовских, Н.Ю. Практикум по биоинформатике: учебное пособие / Н.Ю. Часовских. – Томск: СибГМУ, [б. г.]. – Часть 2. – 2019. – 126 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/138708>

***Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»***

1. NCBI: National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. – URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>

2. National Library of Medicine. National Center for Biotechnology Information. Blastn, Blastp. – URL: https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE_TYPE=BlastSearch

3. Protein analysis. – URL: <https://web.expasy.org>

4. Carbohydrate active enzyme system. – URL: <http://www.cazy.org>
5. Domain structure analysis. – URL: <https://pfam.xfam.org>
6. Анализ последовательности белка. – URL: http://molbiol.ru/scripts/01_18.html
7. Aligned Sequences Analysis. – URL: <https://esprpt.ibcp.fr/ESPript/cgi-bin/ESPript.cgi>
8. Manually curated database of bioactive molecules with drug-like properties. – URL: <https://www.ebi.ac.uk/chembl/>
9. Type (Strain) Genome Server. – URL: <https://tygs.dsmz.de>