

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 06.07.2026 07:41:54

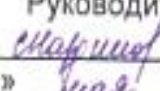
Уникальный программный ключ:

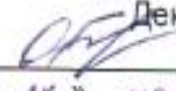
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Экономический факультет

ОПОП по направлению подготовки
19.04.01 Биотехнология

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
 С. А. Нардина
« 17 » мая 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан
 О. А. Блинов
« 17 » мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Б1.О.10 Программирование на языке Python для научных задач

Направленность (профиль)
«Биоинформатика и анализ данных в агrobiотехнологиях»

Обеспечивающая преподавание дисциплины математических и
кафедра – естественнонаучных дисциплин

Разработчики РП:

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. экон. наук, доцент

Начальник управления информационных
технологий

Заведующий методическим отделом

Директор НСХБ

 Л. В. Ламонина
 О. Б. Смирнова

 С. А. Нардина

 В. Н. Чернопольский

 Г. А. Горелкина

 И. М. Демчукова

Омск 2026

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1. Основания для введения дисциплины в учебный план:

1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки – магистратура по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 10 августа 2021 г. № 737 (с изменениями и дополнениями);

2) основная профессиональная образовательная программа подготовки магистра, по направлению 19.04.01 Биотехнология, направленность (профиль) «Биоинформатика и анализ данных в агробиотехнологиях».

1.2. Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП;
- является дисциплиной обязательной для изучения.

1.3. В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1. Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, педагогический, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподается данная дисциплина.

Цель дисциплины: формирование системы знаний по программированию для решения научных задач, формирование навыков использования существующих программных библиотек и моделей, создания программных реализаций на основе языка программирования Python с учетом основных принципов разработки скриптов, овладение основными принципами программирования на высокоуровневом языке Python и прикладными аспектами его применения.

2.2. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-3	Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-2 _{опк-3} Пишет скрипты на Python для обработки и анализа биоинформатическ их данных; работает с командной строкой для запуска биоинформатическ их инструментов	Знает синтаксис, типы данных, структуры управления, основные принципы создания скриптов на Python, основные биоинформатические форматы файлов (FASTA / FASTQ, SAM / BAM / CRAM, VCF; GFF / GTF / BED), для обработки и анализв данных; основные приемы работы с командной строкой для запуска биоинформатических инструментов	Умеет писать скрипты на Python для обработки и анализа биоинформатическ их данных; запускать биоинформатическ ие инструменты из командной строки, читать и интерпретировать выходные данные и сообщения об ошибках в терминале	Владеет навыками программной реализации обработки и анализа биоинформатических данных посредством написания спкритов, находить "узкие места" в скриптах и ускорять их работу, владение инструментами, позволяющие решать задачи в сфере своей профессиональной деятельности, оптимизируя рабочие процессы, обработки большие объемы данных и корректной обработки возможных ошибок

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК -4	Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИД-3 _{ОПК-4} Выбирает и изучает новое программное обеспечение или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям для решения конкретной задачи профессиональной деятельности	Знает, как выбирать и изучает новое программное обеспечение или ключевые библиотеки Python для анализа данных: pandas: для эффективной обработки табличных данных; NumPy: для векторизованных вычислений; Biopython: специализированные инструменты для работы с биологическими данным, основы статистического анализа и машинного обучения	Умеет выбирать и новое программное обеспечение или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности, а также парсить и обрабатывать биоинформатически е файлы, используя стандартные средства или библиотеку Biopython, извлекать нужную информацию из файлов	Владеет навыками выбора программного обеспечения или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности и его применения. Владеет навыками ускорять работу за счет использования векторизации (NumPy), эффективных структур данных, написания чистого, читаемого и поддерживаемого кода, добавлять документацию и комментарии

2.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК -3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-2 _{ОПК-3} Пишет скрипты на Python для обработки и анализа биоинформатических данных; работает с командной строкой для запуска биоинформатических инструментов	Полнота знаний	Знает синтаксис, типы данных, структуры управления, основные принципы создания скриптов на Python, основные биоинформатические форматы файлов (FASTA / FASTQ, SAM / BAM / CRAM, VCF; GFF / GTF / BED), для обработки и анализа их данных; основные приемы работы с командной строкой для запуска биоинформатических инструментов	Не знает синтаксис, типы данных, структуры управления, основные принципы создания скриптов на Python, основные биоинформатические форматы файлов (FASTA / FASTQ, SAM / BAM / CRAM, VCF; GFF / GTF / BED), для обработки и анализа их данных; основные приемы работы с командной строкой для запуска биоинформатических инструментов	Знает синтаксис, типы данных, структуры управления, основные принципы создания скриптов на Python, основные биоинформатические форматы файлов (FASTA / FASTQ, SAM / BAM / CRAM, VCF; GFF / GTF / BED), для обработки и анализа их данных; основные приемы работы с командной строкой для запуска биоинформатических инструментов частично	Знает основы синтаксиса, типы данных, структуры управления, основные принципы создания скриптов на Python, основные биоинформатические форматы файлов (FASTA / FASTQ, SAM / BAM / CRAM, VCF; GFF / GTF / BED), для обработки и анализа их данных; основные приемы работы с командной строкой для запуска биоинформатических инструментов, но допускает несущественные ошибки	Знает основы синтаксиса, типы данных, структуры управления, основные принципы создания скриптов на Python, основные биоинформатические форматы файлов (FASTA / FASTQ, SAM / BAM / CRAM, VCF; GFF / GTF / BED), для обработки и анализа их данных; основные приемы работы с командной строкой для запуска биоинформатических инструментов.	Тестовые задания, расчетно-аналитическая работа

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК -3 Способен разрабатывать алгоритмы и участвовать в разработке программ в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-2 _{ОПК-3} Пишет скрипты на Python для обработки и анализа биологических данных; работает с командной строкой для запуска биологических инструментов	Наличие умений	Умеет писать скрипты на Python для обработки и анализа биологических данных; запускать биологические инструменты из командной строки, читать и интерпретировать выходные данные и сообщения об ошибках в терминале	Не умеет писать скрипты на Python для обработки и анализа биологических данных; запускать биологические инструменты из командной строки, читать и интерпретировать выходные данные и сообщения об ошибках в терминале	Умеет частично писать скрипты на Python для обработки и анализа биологических данных; запускать биологические инструменты из командной строки, читать и интерпретировать выходные данные и сообщения об ошибках в терминале	Умеет писать скрипты на Python для обработки и анализа биологических данных; запускать биологические инструменты из командной строки, читать и интерпретировать выходные данные и сообщения об ошибках в терминале, допуская незначительные ошибки	Умеет писать скрипты на Python для обработки и анализа биологических данных; запускать биологические инструменты из командной строки, читать и интерпретировать выходные данные и сообщения об ошибках в терминале	Тестовые задания, расчетно-аналитическая работа
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками программной реализации обработки и анализа биологических данных посредством написания скриптов, находить "узкие места" в скриптах и ускорять их работу, владение инструментами, позволяющие решать задачи в сфере своей профессиональной деятельности, оптимизируя рабочие процессы, обработки большие объемы данных и корректной обработки возможных ошибок	Не владеет навыками программной реализации обработки и анализа биологических данных посредством написания скриптов, находить "узкие места" в скриптах и ускорять их работу, владение инструментами, позволяющие решать задачи в сфере своей профессиональной деятельности, оптимизируя рабочие процессы, обработки большие объемы данных и корректной обработки возможных ошибок	Владеет навыками программной реализации обработки и анализа биологических данных посредством написания скриптов, находить "узкие места" в скриптах и ускорять их работу, владение инструментами,но допускает грубые ошибки	Владеет навыками программной реализации обработки и анализа биологических данных посредством написания скриптов, находить "узкие места" в скриптах и ускорять их работу, владение инструментами, но допускает несущественные ошибки	Владеет навыками программной реализации обработки и анализа биологических данных посредством написания скриптов, находить "узкие места" в скриптах и ускорять их работу, владение инструментами, позволяющие решать задачи в сфере своей профессиональной деятельности, оптимизируя рабочие процессы, обработки большие объемы данных и корректной обработки возможных ошибок	

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИД-3-ОПК-4 Выбирает и изучает новое программное обеспечение или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности	Полнота знаний	Знает как выбирать и изучает новое программное обеспечение или ключевые библиотеки Python для анализа данных: pandas: для эффективной обработки табличных данных; NumPy: для векторизованных вычислений; Biopython: специализированные инструменты для работы с биологическими данным, основы статистического анализа и машинного обучения	Не знает как выбирать и изучает новое программное обеспечение или ключевые библиотеки Python для анализа данных: pandas: для эффективной обработки табличных данных; NumPy: для векторизованных вычислений; Biopython: специализированные инструменты для работы с биологическими данным, основы статистического анализа и машинного обучения	Знает как выбирать и изучает новое программное обеспечение или ключевые библиотеки Python для анализа данных: pandas: для эффективной обработки табличных данных; NumPy: для векторизованных вычислений	Знает как выбирать и изучает новое программное обеспечение или ключевые библиотеки Python для анализа данных: pandas: для эффективной обработки табличных данных; NumPy: для векторизованных вычислений; Biopython: специализированные инструменты для работы с биологическими данным, основы статистического анализа и машинного обучения	Знает как выбирать и изучает новое программное обеспечение или ключевые библиотеки Python для анализа данных: pandas: для эффективной обработки табличных данных; NumPy: для векторизованных вычислений; Biopython: специализированные инструменты для работы с биологическими данным, основы статистического анализа и машинного обучения	Тестовые задания, расчетно-аналитическая работа

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИД-3 _{ОПК-4} Выбирает и изучает новое программное обеспечение или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности	Наличие умений	Умеет выбирать и новое программное обеспечение или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности, а также парсить и обрабатывать биоинформатические файлы, используя стандартные средства или библиотеку Biopython, извлекать нужную информацию из файлов.	Не умеет выбирать и новое программное обеспечение или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности, а также парсить и обрабатывать биоинформатические файлы, используя стандартные средства или библиотеку Biopython, извлекать нужную информацию из файлов	Умеет выбирать и некоторое программное обеспечение или библиотеки, следуя официальной документации и научным публикациям, достаточным для решения стандартной конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности, а также парсить и обрабатывать биоинформатические файлы, используя некоторые стандартные средства или библиотеку Biopython, извлекать нужную информацию из файлов	Умеет выбирать новое программное обеспечение или библиотеки, следуя официальной документации и научным публикациям, на уровне достаточном для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности, а также парсить и обрабатывать биоинформатические файлы, используя основные стандартные средства или библиотеку Biopython, извлекать нужную информацию из файлов	Умеет самостоятельно выбирать новое программное обеспечение или библиотеки, следуя официальной документации и научным публикациям, для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности, а также парсить и обрабатывать биоинформатические файлы, используя стандартные средства или библиотеку Biopython, извлекать нужную информацию из файлов	Тестовые задания, расчетно-аналитическая работа

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-4 Способен выбирать и использовать современные инструментальные методы и технологии, осваивать новые методы и технику исследований для решения конкретных задач профессиональной деятельности	ИД-3 _{ОПК-4} Выбирает и изучает новое программное обеспечение или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выбора программного обеспечения или библиотеки, следуя официальной документации и научным публикациям, для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности и его применения. Владеет навыками ускорять работу за счет использования векторизации (NumPy), эффективных структур данных, написания чистого, читаемого и поддерживаемого кода, добавлять документацию и комментарии.	Не владеет навыками выбора программного обеспечения или библиотеки, следуя официальной документации и научным публикациям, для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности и его применения. Не владеет навыками ускорять работу за счет использования векторизации (NumPy), эффективных структур данных, написания чистого, читаемого и поддерживаемого кода, добавлять документацию и комментарии	Владеет некоторыми навыками выбора программного обеспечения или библиотеки, следуя официальной документации и научным публикациям, достаточными для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности и его применения. Владеет основными навыками достаточными, чтобы ускорять работу за счет использования векторизации (NumPy), стандартных структур данных, написания чистого, читаемого и поддерживаемого кода, добавлять документацию и комментарии	Владеет основными навыками выбора программного обеспечения или библиотеки следуя официальной документации и научным публикациям, достаточными для решения стандартной прикладной задачи профессиональной деятельности и его применения. Владеет основными навыками, достаточными для того, чтобы ускорять работу за счет использования векторизации (NumPy), стандартных структур данных, написания чистого, читаемого и поддерживаемого кода, добавлять документацию и комментарии	Владеет навыками самостоятельного выбора программного обеспечения или библиотеки, следуя официальной документации и научным публикациям, для решения конкретной прикладной задачи профессиональной деятельности и его применения. Владеет навыками ускорять работу за счет использования векторизации (NumPy), эффективных структур данных, написания чистого, читаемого и поддерживаемого кода, добавлять документацию и комментарии	Тестовые задания, расчетно-аналитическая работа

2.4. Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.07 Математическая статистика для агробиотеха Б1.О.09 Алгоритмы и структуры больших данных	Знать основные принципы решения практических задач на основе математической статистики и свойства больших данных. Уметь находить основные выборочные характеристики, осуществлять оценку основных показателей. Владеть навыками использования основных инструментов математической статистики для решения практических задач и структурирования больших данных.	Б1.В.06 Машинное обучение для агробиотеха Б2.О.03(Н) Научно-исследовательская работа	Б1.О.03 Управление проектами Б1.О.08 Профессиональные программы и базы данных в биоинформатике Б1.О.11 Организация и планирование научно-исследовательской работы Б1.О.12 Авторское и патентное право в агробиотехнологиях Б1.В.01 Биотехнологии в селекции сельскохозяйственных культур Б1.В.02 Биотехнологии в селекции сельскохозяйственных животных Б2.О.02(У) Ознакомительная практика Б2.О.04(У) Ознакомительная практика ФТД.01 Основы перевода

2.5. Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- 1) учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- 2) согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- 3) совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- 4) участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма экзамена по предыдущей.

2.6. Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;

3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;

4) гражданско-правовое воспитание личности;

5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается во 2 семестре 1 курса.

Продолжительность семестра 17 недель.

Вид учебной работы		Трудоемкость, час
		2 семестр, 1 курс*
		Очная форма обучения
1. Контактная работа		78
1.1. Аудиторные занятия, всего		40
– лекции		8
– практические занятия (включая семинары)		-
– лабораторные работы		32
1.2. Консультации (в соответствии с учебным планом)		38
2. Внеаудиторная академическая работа		30
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:		10
Выполнение и сдача индивидуального задания в виде**		
– расчетно-аналитической работы		10
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы		8
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям		6
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):		6
3. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины		36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	144
	Зачетные единицы	4

Примечание:

* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;

** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Общая	Трудоемкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел
			Контактная работа					ВАРС			
			Аудиторная работа			Консультации (в соответствии с учебным планом)					
			Всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
практические (всех форм)	лабораторные										
Очная форма обучения											
1	Python как инструмент научных вычислений и биоинформатики	32	12	2	-	10	10	10	4	Тестовые задания, РАР	ОПК -3 ОПК-4
	Обзор экосистемы Python для науки: NumPy, SciPy, pandas, matplotlib, seaborn, Biopython										
	Окружение: conda/mamba, Jupyter Lab, VS Code										
	Основы синтаксиса для анализа данных: списковые включения, функции, работа с файлами (FASTA, FASTQ, GFF, VCF)										
2	Высокопроизводительные вычисления и векторизация	38	10	2	-	8	18	10	2	Тестовые задания, РАР	ОПК -3 ОПК-4
	NumPy. Векторизация и циклы										
	Работа с большими массивами: memory mapping, типы данных. Введение в Numba и Cython для ускорения кода										
	Параллельные вычисления: multiprocessing, concurrent.futures, joblib										
3	Обработка биологических данных. Визуализация научных данных	38	18	4	-	14	10	10	4	Тестовые задания, РАР	ОПК -3 ОПК-4
	Парсинг геномных аннотаций (GFF3, GTF) и вариаций (VCF)										
	Анализ последовательностей: GC- состав, поиск мотивов, трансляция. Работа с выравниваниями (SAM/BAM) через pysam. Генерация признаков для машинного обучения из биологических данных										
	Принципы визуализации для биоинформатики: Manhattan plot. Интерактивные графики: plotly, altair. Визуализация геномных треков (pyGenomeTracks, Hi-C plots). Создание publication-ready фигур										
	Промежуточная аттестация	36	x	x	x	x	x	x	x	Экзамен	
Итого по дисциплине		144	78	8	-	32	38	30	10		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.	Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции			
1	1	Python как инструмент научных вычислений и биоинформатики	2	-
		Обзор экосистемы Python для науки: NumPy, SciPy, pandas, matplotlib, seaborn, Biopython		
		Установка окружения: conda/mamba, Jupyter Lab, VS Code		
		Основы синтаксиса для анализа данных: списковые включения, функции, работа с файлами (FASTA, FASTQ, GFF, VCF)		
2	2	Высокопроизводительные вычисления и векторизация	2	Лекция с разбором конкретных ситуаций
		NumPy. Векторизация и циклы.		
		Работа с большими массивами: memory mapping, типы данных. Введение в Numba и Cython для ускорения кода.		
		Параллельные вычисления: multiprocessing, concurrent.futures, joblib.		
3	3-4	Обработка биологических данных. Визуализация научных данных	4	Лекция с разбором конкретных ситуаций
		Парсинг геномных аннотаций (GFF3, GTF) и вариаций (VCF)		
		Анализ последовательностей: GC-состав, поиск мотивов, трансляция. Работа с выравниваниями (SAM/BAM) через pysam. Генерация признаков для машинного обучения из биологических данных		
		Принципы визуализации для биоинформатики: Manhattan plot. Интерактивные графики: plotly, altair. Визуализация геномных треков (pyGenomeTracks, Hi-C plots). Создание publication-ready фигур		
Общая трудоемкость лекционного курса			8	

Всего лекций по дисциплине:	час.	Из них в интерактивной форме:	час.
ОЧНАЯ форма обучения	8	ОЧНАЯ форма обучения	6
Примечания: – материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6; – обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.			

4.3. Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

раздела	№		Тема лабораторной работы	Трудоёмкость ЛР, час	Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
	ЛЗ*	ЛР*			предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	1-2	1	Синтаксис Python и автоматизация задач. Парсинг FASTA-файла без внешних библиотек. Расчёт GC-состава, поиск ORF. Написание скрипта для фильтрации FASTQ.	4	-	-	-
	3	2	NumPy: от основ к реальным задачам. Скользящее среднее по профилю покрытия (маскирование, операции с осями).	2	+	-	Работа в малых группах
	4-5	3	Генерация синтетических данных: моделирование ошибок секвенирования, добавление известных мутаций. Матричное попарное выравнивание профилей метилирования (ковариационные матрицы, собственные векторы).	4	+	-	-
2	6	4	Биоинформатические библиотеки. Biopython: чтение GenBank, извлечение CDS, транскрипция и трансляция. pysam: работа с BAM-файлом (глубина покрытия в заданных координатах, фильтрация по MAPQ).	2	+	-	Работа в малых группах
	7	5	Pandas + pyarrow: построение таблицы «образец → ген → число редких вариантов» из VCF	2	+	-	-
	8-9	6	Объединение данных: аннотация вариантов из VCF с помощью аннотационного GFF/	4	+	-	-
3	10-12	8	Визуализация для биологии. Построение volcano plot ($\log_2FC$ vs $-\log_{10} p\text{-value}$) для RNA-seq. Тепловая карта корреляций экспрессии генов (seaborn.clustermap). Визуализация структурных вариантов (circos-plot через plotly или просто линейный трек)	6	+	-	Работа в малых группах
	13-16	9	Решение научных задач. Разработка конвейера: «от FASTQ до матрицы признаков» (качество → GC-состав → покрытие по генам → визуализация). Оптимизация конвейера (профилирование, векторизация, параллельные вычисления) и оформление отчёта в формате Jupyter Notebook.	8	-	-	-
Итого ЛР		9	Общая трудоёмкость ЛР	32	x		

5. ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1. Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине

Не предусмотрено учебным планом

5.1.2 Выполнение и сдача расчетно-аналитической работы (РАР)

5.1.2.1 Место РАР в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением РАР		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения РАР
№	Наименование	
1	Python как инструмент научных вычислений и биоинформатики	ОПК-3, ОПК-4
2	Высокопроизводительные вычисления и векторизация	
3	Обработка биологических данных. Визуализация научных данных	

5.1.2.2 Перечень примерных тем расчетно-аналитической работы

Прикладная задача профессиональной деятельности с применением среды программирования Python

Задания для выполнения:

1. По исходным данным научной задачи и заданиям к ней написать программный код на языке программирования Python с применением его библиотек, провести его тестирование на заданных исходных данных и в случае необходимости выполнить отладку программы или ускорить его работу;
2. Сформулировать пояснительную записку по процессу выполнения решения задачи и анализу полученных результатов средствами прикладных программ;
3. Для решения поставленной задачи использовать библиотеки Python (рекомендуемые):
 - Biopython (парсинг FASTA, обратная комплементарность, трансляция).
 - numpy / pandas (обработка данных, скользящие окна).
 - matplotlib / seaborn (построение графиков).
 - scipy (статистические тесты: t-критерий, Z-score для выявления выбросов).
 - Встроенные модули: math, collections, re, os, sys.

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-аналитической работы (РАР)

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения расчетно-аналитической работы – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения расчетно-аналитической работы учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено грамотно, в частности методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. Обоснованно получен верный программный код или полученный код дает неверный ответ из-за негрубой ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения или допущена единичная ошибка, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.

Оценка «не зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено неграмотно, получен неверный программный код из-за неверной последовательности всех шагов решения, или решено не самостоятельно.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения

Обучение ведется только по очной форме.

5.2. Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
Очная форма обучения			
1	Менеджеры пакетов. pip (для PyPI) и conda (для Anaconda)	2	Конспект
3	NumPy и SciPy библиотеки языка Python в научных и инженерных расчетах с поддержкой высокоуровневых математических функций	2	Конспект
2	Объектно-ориентированное программирование, итераторы и декораторы кода Python. Тестирование, профилирование кода. Обработка исключительных ситуаций	2	Конспект
1	Jupyter Notebook / JupyterLab. Интерактивная среда в Data Science и биоинформатике	2	Конспект
Примечание: – учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала выполнил конспект, смог раскрыть основное содержание темы.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть основное содержание темы или выполнил не самостоятельно.

5.3. Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лабораторные занятия	Подготовка по темам лабораторных занятий	Вопросы для самоподготовки, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов занятия. 2. Изучение литературы по вопросам занятия. в т.ч. материалов MOOK при наличии. 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	6

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание вопросов, владеет методиками при решении практических задач.

Оценка «не зачтено» выставляется, если студент не смог раскрыть теоретическое содержание вопросов, не владеет методиками при решении практических задач или выполнил не самостоятельно.

**5.4. Самоподготовка и участие
в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах), проводимых в рамках текущего
контроля освоения дисциплины**

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения			
Опрос	Выборочный	По результатам изучения разделов дисциплины	6
Тестовые вопросы	Фронтальный	По результатам изучения разделов дисциплины	

6. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации –	Установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации –	Экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1. Подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету 2. Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена –	<i>Смешанный (Письменный, устный)</i>
Процедура проведения экзамена –	Представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1. Представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9). 2. Охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;

- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);

- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);

- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Применение средств ИКТ в процессе реализации дисциплины:

- использование интернет-браузеров для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;

- использование облачных сервисов для просмотра, поиска, фильтрации, организации, хранения, извлечения и анализа данных, информации и цифрового контента;

- использование офисных приложений;

- подготовка отчетов в цифровом или бумажном формате, в том числе подготовка презентаций;

- использование digital-инструментов по формированию электронного образовательного контента в ЭИОС университета (<https://do.omgau.ru/>), проверке знаний, общения, совместной (командной) работы и самоподготовки студентов, сохранению цифровых следов результатов обучения и пр.

Цифровые и информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине размещены на официальном сайте университета в разделе «Сведения об образовательной организации» с учетом требований ФГОС, представленных в Приложении 8.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;
- разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).
- проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для организации работы в синхронном и асинхронном режимах. Соотношение объема занятий, проводимых в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и занятий, проводимых с применением ЭО, ДОТ представлено в приложении 5.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины
Б1.О.10 Программирование на языке Python для научных задач
в составе ОПОП

1. Рассмотрена и одобрена: а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин; протокол № 8 от 20.03.2026 г. Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент _____  Степанова Т. Ю.
б) На заседании методической комиссии по направлению 19.04.01 Биотехнология; протокол № 1 от 16.05.2026 г. Председатель МКН – 19.04.01, канд. экон. наук, доцент _____  Нардина С.А.
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины: Заведующий кафедрой естественнонаучных наук и информационных технологий ФГБОУ ВО "СГУВТ" _____  Курнявко О. Л.


 (подпись по
 проекту


**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.0.10 Программирование на языке Python для научных задач	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Борзунов, С. В. Языки программирования. Python: решение сложных задач : учебное пособие для вузов / С. В. Борзунов, С. Д. Кургалин. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2026. – 192 с. – ISBN 978-5-507-51226-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/508367 . – Режим доступа : для авториз. пользователей	e.lanbook.com
Гегечкори, Е. Т. Программирование на языке Python : учебное пособие / Е. Т. Гегечкори. – Омск : ОмГТУ, 2023. – 172 с. – ISBN 978-5-8149-3617-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/421673 . – Режим доступа : для авториз. пользователей.	e.lanbook.com
Демидова, Л. А. Кластерный анализ. Python : учебное пособие / Л. А. Демидова. – Москва : РТУ МИРЭА, 2022. – 103 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/240092 . – Режим доступа : для авториз. пользователей	e.lanbook.com
Панов, М. А. Анализ данных с использованием языка программирования Python : учебное пособие / М. А. Панов. – Екатеринбург : УрГЭУ, 2024. – 329 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL : https://e.lanbook.com/book/481577 . – Режим доступа : для авториз. пользователей	e.lanbook.com
Инженерные технологии и системы : научный журнал. – Саранск : ФГБОУ ВПО "МГУ им. Н.П. Огарёва" – ISSN 2658-6525. – Текст : электронный. – URL : https://znanium.ru/catalog/magazines/issues?ref=eca003ec-77e5-11e9-9e8a-90b11c31de4c . – Режим доступа : по подписке	https://znanium.ru
Программные продукты и системы. – Тверь : Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем», 1988. – . – Выходит 4 раза в год. – ISSN 2311-2735. – Текст : электронный. – URL : https://eivis.ru/browse/publication/64086	https://eivis.ru/

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины
Б1.0.10 Программирование на языке Python для научных задач**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы – ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система «ZNANIUM»		http://znanium.ru
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Консультант студента»		http://www.studentlibrary.ru
Универсальная база данных ИВИС		https://eivis.ru/
Справочная правовая система КонсультантПлюс		Локальная сеть университета, https://www.consultant.ru
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн курсы и пр.)		
Профессиональные базы данных		https://clck.ru/MC8Aq
Федеральный портал «Мое образование», предоставляющий доступ к открытым онлайн-курсам образовательных организаций		https://online.edu.ru
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Ламонина Л.В. Смирнова О.Б.	Методические указания по освоению дисциплины «Программирование на языке Python для научных задач»	Э ИОС Омского ГАУ https://do.omgau.ru/

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине Б1.0.10 Программирование на языке Python для научных задач**

1. Учебно-методическая литература		
Автор, наименование, выходные данные		Доступ
-	-	-
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Ламонина Л.В. Смирнова О.Б.	Методические указания по освоению дисциплины «Программирование на языке Python для научных задач»	Э ИОС Омского ГАУ https://do.omgau.ru/

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине Б1.0.10 Программирование на языке Python для научных задач**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины			
Наименование программного продукта (ПП)		Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ		Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	
Python 3.8. Интегрированная среда для разработки приложений PYCharm		Лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса			
Наименование справочной системы		Доступ	
СПС «КонсультантПлюс»		https://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса			
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение	
Учебная аудитория университета	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, лабораторные занятия	
4. Электронные информационно-образовательные системы (ЭИОС)			
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система	
ЭИОС ОмГАУ-Moodle	https://do.omgau.ru	Самостоятельная работа студента, текущий контроль	
5. ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине			
Наименование цифровой технологии (ЦТ)	Наименование цифровой компетенции, в освоении которой задействованы ЦТ	Материально-техническая база, обеспечивающая освоение цифровой технологии	Наименование специализированного помещения, используемого для реализации освоения ЦТ
Облачные сервисы (технологии облачного хранения данных, электронная почта - приложения Google), сайты, интернет (социальные сети), смартфоны (мессенджеры), компьютерные сети и беспроводной интернет, цифровые платформы (MOOK), IDLE (Python 3.8.6 64 bit), интегрированная среда для разработки приложений PYCharm.	ОПК-3 ОПК-4	Компьютерный класс с выходом в «Интернет». Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с выходом в «Интернет», с программным обеспечением. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, список ПО на компьютере: пакет офисных программ, IDLE (Python 3.8.6 64 bit), интегрированная среда для разработки приложений PYCharm.	НСХБ, 3 этаж, ауд. 308-311

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебная аудитория лекционного типа и семинарского типа.	Доска ученическая 3х-элементная, мебель аудиторная. Рабочее место преподавателя: монитор, компьютер (клавиатура, мышь, колонки) Рабочие места обучающихся. Демонстрационное оборудование: экран настенный, проектор Список ПО на компьютере: пакет офисных программ
Компьютерный класс с выходом в «Интернет» для проведения лабораторных занятий.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с выходом в «Интернет», с программным обеспечением. Программное обеспечение: Пакет офисных программ, Qt Creator, Python, MySQL Переносное мультимедийное оборудование: проектор, экран.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: у обучающихся проводятся лекционные и лабораторные занятия. В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ:

1. Самостоятельное изучение тем/вопросов программы
2. Самоподготовка к аудиторным занятиям.
3. Расчетно-аналитическая работа

По итогам изучения данных тем обучающийся готовится к опросу по контрольным вопросам, проходит тестирование.

По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме экзамена.

К изучению дисциплины предъявляются следующие организационные требования:

- посещение обучающимися аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к лабораторным занятиям, активная работа на них;
- выполнение заданий лабораторных работ.
- активная внеаудиторная работа;
- своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

Организация и проведение лекционных занятий

Специфика дисциплины состоит в формировании у обучающихся основных принципов программирования на высокоуровневом языке Python и его применения. Изучение дисциплины направлено на: развитие у обучающихся алгоритмического мышления, формирование навыков реализации различных алгоритмов на высокоуровневом языке программирования, применение знаний к решению прикладных задач.

При организации и проведении лекционных занятий решаются следующие задачи:

- 1) Знакомство с направлениями и перспективами развития программирования.
- 2) Углубление и закрепление устойчивых навыков использования среды программирования Python для решения прикладных задач.
- 3) Изучение функциональных особенностей прикладных программных продуктов.
- 4) Развитие навыков сетевого взаимодействия для работы с ресурсами Интернет, в том числе воспитательного характера:
 - а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
 - б) воспитание дисциплины ума, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
 - в) воспитание критического мышления и отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание на:

- 1) Получение обучающимися определенных знаний о программировании и его использовании в будущей профессиональной деятельности.
- 2) Отсутствие дублирования материала с другими учебными дисциплинами.
- 3) Акцентировать внимание на сферы применения языка программирования.

Лекции проводятся в интерактивной форме в виде лекции конференции, проблемной лекции и лекции с разбором конкретных ситуаций.

Лекция позволяет свернуть мыслительное содержание и разные виды информации в наглядный образ, который, будучи воспринятым, позволит служить опорой для мыслительных и практических действий. Лекция учит преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Лекция с разбором конкретных ситуаций по форме похожа на лекцию-дискуссию, однако, на обсуждение преподаватель ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Обычно, такая ситуация представляется устно или в очень короткой видеозаписи, диафильме. Поэтому изложение ее должно быть очень кратким, но содержать достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают эти микроситуации и обсуждают их сообща, всей аудиторией.

Преподавателю необходимо контролировать усвоение материала путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний, устного опроса.

Преподаватель должен четко дать связное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими достижениями науки, представить ее содержание в систематизированном виде. Преподаватель должен давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

Организация и проведение лабораторных занятий

По дисциплине рабочей программой предусмотрены лабораторные занятия, которые проводятся в следующей форме: работа в малых группах и индивидуально.

Работа в малых группах (постоянного или сменного состава) способствует наиболее полному раскрытию потенциала студентов в ответственном взаимодействии, овладение знаниями, умениями и навыками каждым студентом на уровне, соответствующем его индивидуальным особенностям развития.

Организация самостоятельной работы

Преподаватель формирует содержание, планирует, организует, руководит, контролирует самостоятельную работу обучающихся в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов и программ.

Преподавателю необходимо пояснить общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме;
- 2) на этой основе составить развернутый план изложения темы;
- 3) оформить отчетный материал в виде конспекта;
- 4) представить отчетный материал преподавателю.

Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает темы для самостоятельного изучения, определяет сроки выполнения и предоставления отчетных материалов преподавателю.

На самостоятельное изучение выносятся следующие темы:

1. Менеджеры пакетов. `pip` (для `PyPI`) и `conda` (для `Anaconda`).
2. `NumPy` и `SciPy` библиотеки языка `Python` в научных и инженерных расчетах с поддержкой высокоуровневых математических функций.
3. Объектно-ориентированное программирование, итераторы и декораторы кода `Python`. Тестирование, профилирование кода. Обработка исключительных ситуаций.
4. `Jupyter Notebook` / `JupyterLab`. Интерактивная среда в `Data Science` и биоинформатике.

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог раскрыть основное теоретическое содержание темы и выполнил предложенные тестовые задания (не менее 60%);
- оценка «не зачтено» выставляется, если студент не смог всесторонне раскрыть основное теоретическое содержание темы и выполнил предложенные тестовые задания (менее 60%).

Самоподготовка к лабораторным занятиям по дисциплине

Самоподготовка к занятиям осуществляется в виде подготовки к лабораторным занятиям по заранее известным темам и вопросам.

Во время руководства преподаватель консультирует по методике самоподготовки, по выполнению конкретных заданий по дисциплине, по критериям оценки качества выполняемой самостоятельной работы; по целям, средствам, трудоемкости, срокам выполнения, формам контроля самостоятельной работы.

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Требование ФГОС

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет). (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
представлен отдельным документом

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.0.10 Программирование на языке Python для научных задач
в составе ОПОП 19.04.01 Биотехнология

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			