

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Практикум по информационным технологиям

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

09.03.02 - Информационные системы и технологии

Направленность образовательной программы

Информационные системы и технологии в физических исследованиях

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2022 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.13 Практикум по информационным технологиям относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|--|--|--|------------------------------------|--------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| ПК-16: Способен к выполнению работ по проектированию, отладке, проверке работоспособности и модификации программного обеспечения информационных систем | <p>ПК-16.1: Знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>ПК-16.2: Иметь навыки применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.</p> | <p>ПК-16.1:</p> <p>Знать основы современных научных знаний, место и значения экспериментальных исследований в науке и технологиях, основные достижения современных информационных технологий</p> <p>Знать возможности современных методов получения и анализа данных эксперимента, методы синтеза моделей, систем и явлений, получения оценок параметров моделей.</p> <p>Знать основные подходы, методы и алгоритмы обработки данных.</p> <p>ПК-16.2:</p> <p>Владеть навыками логического анализа и обобщения имеющейся информации, оценки возможностей информационных систем сбора и обработки данных.</p> <p>Владеть навыками организации экспериментальных исследований, организации совместной работы в исследовательской группе.</p> <p>Владеть информационными технологиями и методами создания информационных</p> | Коллоквиум | Зачёт: Практическое задание |

| | | | | |
|--|---|---|------------|--------------------------------|
| | | систем, предназначенных для сбора и обработки данных экспериментов различной природы. | | |
| ПК-3: Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности | <p>ПК-3.1: Знать методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.</p> <p>ПК-3.2: Уметь применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.</p> <p>ПК-3.3: Иметь навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p> | <p>ПК-3.1: Знать основные положения теории случайных процессов, методы оценивания параметров случайных процессов, методы решения некорректных задач обработки данных. Знать методы оценки точности моделей на основе анализа их статистических характеристик.</p> <p>ПК-3.2: Уметь оценивать параметры моделей на основе имеющихся данных, разрабатывать алгоритмы имитационного моделирования. Уметь создавать программные приложения, реализующие разработанные модели и методы синтеза. Уметь проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования курсового проекта.</p> <p>ПК-3.3: Владеть методами анализа экспериментальных данных в условиях ограниченных выборок в присутствии шумов. Владеть методами учета априорной информации о процессе или системе, и включения априорной информации в процесс решения.</p> | Коллоквиум | Зачёт: Практическое задание |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | очная |
|--|-------------------|
| Общая трудоемкость, з.е. | 2 |
| Часов по учебному плану | 72 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 0 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 32 |
| - КСР | 1 |
| самостоятельная работа | 39 |
| Промежуточная аттестация | 0 зачёт |

3.2. Содержание дисциплины

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

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
|---|-----------------|--|--|-------------|--|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы | Всего | |
| | о ф о | о ф о | о ф о | о ф о | |
| Отличие цифровой и аналоговой обработки сигналов | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Спектр сигнала | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Влияние дискретизации и ограничения временной выборки на спектр сигнала | 5 | | 4 | 4 | 1 |
| Спектральная плотность мощности | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Генерация аддитивного белого гауссова шума | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Периодограммная и коррелограммная оценка СПМ | 5 | | 4 | 4 | 1 |
| Фильтрация сигнала в частотной области | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Количественная мера качества фильтрации сигнала | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Частотная модуляция | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Авторегрессионная модель прогнозирования сигнала | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Детектирование сигнала с применением авторегрессионной модели | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Фильтрация сигнала во временной области | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Пороговое детектирование | 3 | | 2 | 2 | 1 |

| | | | | | |
|--|----|---|----|----|----|
| Обсуждение индивидуальных заданий | 3 | | 2 | 2 | 1 |
| Выполнение индивидуального задания | 9 | | | 0 | 9 |
| Разработка программы, выполняющей фильтрацию сигнала в частотной области | 8 | | | 0 | 8 |
| Разработка программы, выполняющей детектирование сигнала | 8 | | | 0 | 8 |
| Аттестация | 0 | | | | |
| КСР | 1 | | | 1 | |
| Итого | 72 | 0 | 32 | 33 | 39 |

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- активное изучение учебных и учебно-методических пособий, в том числе с использованием систем компьютерной графики и электронных образовательных ресурсов;
- использование профессиональных прикладных программ моделирования физических процессов и методов обработки данных;
- использование профессиональных прикладных программ моделирования физических процессов и методов обработки данных.

Студенты разрабатывают, тестируют и отлаживают программные реализации методов и алгоритмов обработки экспериментальных данных. Проблемы, возникающие в процессе разработки программного приложения, обсуждаются с преподавателем на практических занятиях. Заключительным этапом выполнения задания является демонстрации разработанного программного приложения и обсуждение зависимости результатов работы приложения от параметров алгоритма.

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

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

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ПК-16

Выполнить фильтрацию полигармонического сигнала в белом гауссовом шуме в частотной области пороговым методом.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Коллоквиум) для оценки сформированности компетенции ПК-3

Выполнить детектирование сигнала на заданной частоте с использованием авторегрессионной модели прогнозирования.

Критерии оценивания (оценочное средство - Коллоквиум)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------|--|
| зачтено | Практическое задание выполнено в полном объёме. Допускаются незначительные ошибки, исправленные после замечания преподавателя. |

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|---|
| не зачтено | Практическое задание выполнено не в полном объёме. Допущены ошибки, которые не удалось исправить после замечания преподавателя. |

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|--|--|---|--|--|--|
| | не зачтено | | | зачтено | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

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

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Практическое задание

Зачёт

Критерии оценивания (Практическое задание - Зачёт)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|---|
| зачтено | Практическое задание выполнено в полном объёме. Допускаются незначительные ошибки, исправленные после замечания преподавателя. |
| не зачтено | Практическое задание выполнено не в полном объёме. Допущены ошибки, которые не удалось исправить после замечания преподавателя. |

Типовые задания (Практическое задание - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-16 (Способен к выполнению работ по проектированию, отладке, проверке работоспособности и модификации программного обеспечения информационных систем)

Исследование зависимости дисперсии смещения оценки СПМ, вычисленной методом периодограмм с различными видами временных окон: а) прямоугольное окно, б) треугольное окно, в) прямоугольное окно с перекрытием, от уровня шума.

Типовые задания (Практическое задание - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПК-3 (Способен разрабатывать программное обеспечение систем цифровой обработки данных в различных областях профессиональной деятельности)

Линейное прогнозирование на основе решения системы нормальных уравнений Гаусса. Исследование зависимости качества прогноза от уровня шума.

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

Основная литература:

1. Лифшиц М. А. Случайные процессы — от теории к практике / Лифшиц М. А. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 308 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-9833-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=798145&idb=0>.
2. Случайные процессы. Примеры и задачи. Т. 5. Оценка сигналов, их параметров и спектров. Основы теории информации / Тихонов В.И., Шахтарин Б.И., Сизых В.В. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=646093&idb=0>.

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

Microsoft Visual Studio <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 09.03.02 - Информационные системы и технологии.

Автор(ы): Чуманкин Юрий Евгеньевич.

Заведующий кафедрой: Фидельман Владимир Романович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 20.05.2023, протокол № б/н.