



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

02.02.2026 г.

ПРОГРАММА

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки (специальность)
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Приборы и оборудование медицинского назначения

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет Институт естествознания и стандартизации
Кафедра Физики

Магнитогорск
2026 год

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики

Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Программа государственной итоговой аттестации одобрена методической комиссией ИЕиС

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Программа государственной итоговой аттестации составлена:

доцент кафедры Физики, к. ф.-м. н. _____ В.В. Мавринский

Рецензент:

заведующий кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук _____ Ю.А.Извеков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Формирование у студентов комплекса теоретических знаний и практических навыков по использованию современных пакетов прикладных программ (ППП) для сбора, математической обработки, визуализации и анализа измерительной информации, получаемой с приборов и оборудования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Применение пакетов прикладных программ для обработки информации входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математика

Физика

Информатика и основы программирования

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Обработка экспериментальных данных на ЭВМ

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Применение пакетов прикладных программ для обработки информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1	Осуществляет поиск, анализ и синтез информации с использованием информационных технологий
ОПК-4.2	Применяет технологии обработки данных, выбора данных по критериям; строит типичные модели решения предметных задач по изученным образцам
ОПК-4.3	Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36,1 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение в среду MATLAB и основы обработки сигналов								
1.1 Знакомство с MATLAB/Scilab	3		4		8	<ul style="list-style-type: none"> * Изучение интерфейса и справки MATLAB. * Выполнение индивидуальных заданий по работе с матрицами (сложение, умножение, транспонирование). * Подготовка отчета (скриншоты кода и графиков). 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка конспекта. • Устный опрос по синтаксису языка. <ul style="list-style-type: none"> • Защита лабораторной работы (демонстрация работающего кода). 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
1.2 Генерация и визуализация биомедицинских сигналов. Создание модели ЭКГ (PQRST-комплекса) и пульсовой волны.			4		8	<ul style="list-style-type: none"> * Анализ литературы по форме ЭКГ-сигнала. * Написание функции для генерации одного кардиоцикла с заданными параметрами (амплитуда зубцов, длительность интервалов). * Подготовка 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка кода функции. <ul style="list-style-type: none"> • Оценка корректности визуализации смоделированного сигнала. • Индивидуальное задание: изменить частоту дискретизации и проанализировать искажения. 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

						отчета с описанием физического смысла каждого зубца.		
1.3 Спектральный анализ. Изучение частотного состава пульсового сигнала с помощью быстрого преобразования Фурье (БПФ).	3		4		8	<ul style="list-style-type: none"> * Проработка теоретического материала о теореме Котельникова (Найквиста). * Расчет спектра для различных видов сигналов (синус, меандр, зашумленный сигнал) по методическим указаниям. * Оформление отчета с графиками временной и частотной областей. 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка правильности применения функции БПФ. • Устный опрос по явлению "подмена частот" (aliasing). • Защита работы. 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу			12		24			
2. Фильтрация и предобработка данных								
2.1 Фильтрация ЭКГ-сигнала. Подавление сетевой помехи (50/60 Гц) с помощью режекторного фильтра. Анализ искажений, вносимых фильтром.	3		4		8	<ul style="list-style-type: none"> * Изучение схемы работы режекторного фильтра (полосно-заграждающего). * Подбор параметров фильтра (порядок, ширина полосы заграждения) под заданный датасет. * Сравнение исходного и отфильтрованного сигнала (временная и частотная области). 	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка АЧХ (амплитудно-частотной характеристики) спроектированного фильтра. • Оценка качества подавления помехи. • Выявление и объяснение искажений формы QRS-комплекса. 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.2 Устранение дрейфа нуля и высокочастотных шумов. Применение фильтров низких и высоких частот к реальным записям (предоставленным датасетам).			4		8	<ul style="list-style-type: none"> * Чтение литературы о влиянии артефактов движения и мышечного тремора на сигнал. * Создание каскада фильтров (ВЧ + НЧ) для 	<ul style="list-style-type: none"> • Защита лабораторной работы (коллоквиум по теме "Цифровые фильтры"). • Проверка правильности выбора частот среза фильтров. • Индивидуальное задание: 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

						получения полосового фильтра. * Расчет коэффициента подавления шума (SNR - отношение сигнал/шум).	подобрать фильтр для сигнала пульсоксиметра.	
2.3 Выделение информативных фрагментов. Разработка простого детектора R-зубцов ЭКГ или дыхательных движений на основе адаптивного порога (на примере биорадиолокационного сигнала).	3		4		8	* Изучение алгоритмов поиска локальных экстремумов. * Реализация функции поиска пиков (peak detection) с адаптивным порогом. * Подсчет частоты сердечных сокращений (ЧСС) на основе найденных пиков.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка точности детектирования (количество ложных срабатываний и пропусков). • Оценка работы кода на зашумленных данных. 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу			12		24			
3. Анализ данных в Origin и Python								
3.1 Статистическая обработка результатов измерений. Работа в Origin: импорт данных, расчет описательных статистик, проверка нормальности распределения, построение гистограмм и ящиков с усами для выборок пациентов.	3		4		8	* Подготовка данных: сортировка и группировка выборки по группам (контрольная/экспериментальная). * Проведение теста Шапиро-Уилка на нормальность распределения. * Оформление отчета с выводами о виде распределения данных.	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка таблиц с вычисленными статистиками (среднее, мода, медиана, дисперсия). • Устный опрос по критериям описательной статистики. • Защита работы. 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.2 Аппроксимация и кривые "доза-эффект". Подбор параметров нелинейной регрессии для калибровочных графиков датчиков медицинского оборудования.			4		8	* Изучение метода наименьших квадратов (МНК). * Подбор уравнения регрессии (линейное, полиномиальное, экспоненциальн	<ul style="list-style-type: none"> • Проверка правильности выбора модели регрессии. • Оценка остатков регрессии (график ошибок). • Расчет чувствительности датчика по калибровочной кривой. 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

						о). * Оценка качества подгонки (коэффициент детерминации R^2).		
3.3 Визуализация многомерных данных. Построение ROC-кривых для оценки качества диагностического метода (бинарная классификация: "болен/здоров") в Origin или Python.	3		4		7,9	* Проработка понятий: чувствительность, специфичность, порог отсеечения (cut-off). * Расчет точек для ROC-кривой на основе предоставленных данных. * Вычисление площади под ROC-кривой (AUC-ROC).	<ul style="list-style-type: none"> • Защита отчета по модулю "Статистика". • Устный опрос по интерпретации ROC-кривой. • Сравнение двух диагностических методов по величине AUC. 	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Итого по разделу			12		23,9			
Итого за семестр			36		71,9		зачёт	
Итого по дисциплине			36		71,9		зачет	

5 Образовательные технологии

Технологии практико-ориентированного обучения (Лабораторно-практические занятия с элементами исследования)

Интерактивные технологии (Технология проблемного обучения, Кейс-метод)

Технологии электронного обучения и информатизации

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab : курс лекций / К.Э. Плохотников. - М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 628 с. - (Библиотека студента). - ISBN 978-5-91359-211-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1015051> (дата обращения: 01.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Гаско, Р. Простой Python просто с нуля / Р. Гаско ; под ред. Н. Ю. Комлева. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2023. - 256 с. - (Серия «Программирование»). - ISBN 978-5-91359-334-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185854> (дата обращения: 01.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Scilab Computation Engine	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
Anaconda Python	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Аудитории для лабораторной и самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение: персональные компьютеры с выходом в интернет и доступом в электронную образовательную среду университета.