

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров


« 01 » 10 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Автоматизация обработки биомедицинской информации»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

(шифр) (наименование)

Профиль подготовки Инженерное дело в медико-биологической практике

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна

факультет технологии легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы Медицинской инженерии

Курс 4 семестр 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Лабораторные занятия	—	—
Самостоятельная работа	81	2,25
Форма аттестации – курсовая работа, экзамен	27	0,75
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 950, 19.09.2017)

по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
(шифр) (наименование)

для профиля «Инженерное дело в медико-биологической практике», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

профессор каф. МИ

(должность)

(подпись)

Саттаров А.Г.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МИ,
протокол от 11.06.2019 г. № 16

Зав. кафедрой

(подпись)

Мусин И.Н.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

• Нач. УМЦ

(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» являются

- а) формирование знаний о научно-исследовательской работе;
- б) обучение технологии проведения научных исследований;
- в) обучение способам применения современных методов обработки экспериментальных данных.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 «Автоматизация обработки биомедицинской информации» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины "Автоматизация обработки биомедицинской информации" бакалавр должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика
- б) Основы моделирования биологических процессов и систем
- в) Информационные технологии

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Методы цифровой обработки сигналов
- б) Современные методы исследований

Знания, полученные при изучении дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» могут быть использованы при прохождении учебной, производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ, при выполнении научно-исследовательского вида деятельности.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенций обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1. ПК-2. Способен к математическому моделированию элементов и процессов биотехнических систем, их исследованию на базе профессиональных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов

- 2. ПК-2.1 Знает профессиональные пакеты автоматизированного проектирования, современные языки программирования и языки баз данных
- 3. ПК-2.2 Умеет применять все современные средства программного обеспечения для математического моделирования процессов биотехнических систем, создания графических документов
- 4. ПК-2.3 Владеет базовыми математическими знаниями и информационными технологиями в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать профессиональные пакеты автоматизированного проектирования Mathcad и Proteus Design Suite, современные языки программирования и языки баз данных;
- 2) Уметь применять пакеты Mathcad и Proteus Design Suite для математического моделирования процессов биотехнических систем и создания графических документов;
- 3) Владеть базовыми математическими знаниями и информационными технологиями при планировании экспериментальных исследований.

.

4. Структура и содержание дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Практическое занятие	Лабораторные работы	СРС	
1	Измерения	7	6	6	-	10	Контрольная работа №1
2	Метод наименьших квадратов. Линейная корреляция	7	4	4	-	10	Контрольная работа №2
3	Математический метод планирования	7	8	8	-	25	Контрольная работа №3
4	Курсовая работа	7	-	-	-	36	Защита курсовой работы
Итого			18	18	-	81	-
Форма аттестации							Курсовая работа, Экзамен (27)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижений компетенций

1	Измерения	6	Методы исследований Измерение и погрешность результата Прямые измерения. Косвенные измерения	Методология теоретических исследований. Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента. Статистические методы оценки измерений. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Систематические погрешности или поправки. Случайные погрешности прямых измерений. Учет приборной погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Анализ промахов. Расчет абсолютной погрешности косвенных измерений. Использование относительных погрешностей. Неравноточные измерения	ПК-2.1
2	Метод наименьших квадратов. Линейная корреляция	4	Метод наименьших квадратов Линейная корреляция	Линейная аппроксимация. Доверительные интервалы для линейной аппроксимации. Линейная аппроксимация при повторных измерениях. Доверительные интервалы в случае повторных измерений. Приведение зависимостей к линейному виду. Примеры использования метода наименьших квадратов Функциональные и стохастические зависимости. Расчет коэффициента корреляции. Доверительный интервал для коэффициента корреляции	ПК-2.1
3	Математический метод планирования	8	Математический метод планирования	Математическая модель полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Свойства полного факторного эксперимента. Обработка результатов эксперимента.	ПК-2.1

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Цель проведения практических занятий - освоение лекционного материала, а также выработка студентами определенных навыков и умений

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижений компетенций
1	Измерения	6	Методы исследований Измерение и погрешность результата Прямые измерения. Косвенные измерения	Методология теоретических исследований. Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента. Статистические методы оценки измерений. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности. Систематические погрешности или поправки. Случайные погрешности прямых измерений. Учет приборной погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Анализ промахов. Расчет абсолютной погрешности косвенных измерений. Использование относительных погрешностей. Неравноточные измерения	ПК-2.2
2	Метод наименьших квадратов. Линейная корреляция	4	Метод наименьших квадратов Линейная корреляция	Линейная аппроксимация. Доверительные интервалы для линейной аппроксимации. Линейная аппроксимация при повторных измерениях. Доверительные интервалы в случае повторных измерений. Приведение зависимостей к линейному виду. Примеры использования метода наименьших квадратов Функциональные и стохастические зависимости. Расчет коэффициента корреляции. Доверительный интервал для коэффициента корреляции	ПК-2.2
3	Математический метод планирования	8	Математический метод планирования	Математическая модель полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Свойства полного факторного эксперимента. Обработка результатов эксперимента.	ПК-2.2

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторных занятий учебным планом не предусмотрено

8. Самостоятельная работа бакалавра/магистранта/аспиранта

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижений компетенций
1	Измерения	10	Подготовка к контрольной работе №1	ПК-2.3
2	Метод наименьших квадратов. Линейная корреляция	10	Подготовка к контрольной работе №2	ПК-2.3
3	Математический метод планирования	25	Подготовка к контрольной работе №3	ПК-2.3
4	Курсовая работа	36	Выполнение курсовой работы	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» используется рейтинговая система оценки знаний, обучающихся на основании «Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о балльно-рейтинговой системе.

Итоговой формой отчетности является экзамен. При этом балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую и экзаменационную. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов: 60 баллов можно получить за текущую работу в семестре, а 40 баллов - за ответы на экзамене.

При изучении дисциплин в семестре предусматривается выполнение 3-х контрольных работ. За эти контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов – 60.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Контрольная работа 1	1	12	20
Контрольная работа 2	1	12	20
Контрольная работа 3	1	12	20
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

При изучении дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» предусматривается также выполнение курсовой работы. Для оценки курсовой работы выделяется отдельно 100 баллов, включающие две составляющие: оценка итогов работы над отдельными этапами работы в течение семестра (максимум 60 баллов) и оценка, полученная на защите курсовой работы (максимум 40 баллов).

<i>Этапы выполнения курсовой работы</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
Выполнение теоретической части	10	15

Выполнение расчетной части	10	15
Выполнение графической части	10	15
Формулирование выводов по работе	10	15
Защита курсовой работы	20	40
Итого:	60	100

10. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Учебники]: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 230100 – «Информатика и вычисл. техника»./ Рудинский И. Д. - М.: Горячая линия – Телеком, 2011.-303с.:ил.-Библиогр.: с.294-297 (70назв.).-ISBN 978-5-9912-0148-3.	20 экз. УНИЦ КНИТУ
2.Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 384 с.: ил.; 60х90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0316-2,	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/3684 <u>54</u> Доступ с IP адресов КНИТУ
3.Структуры и алгоритмы обработки данных: Учебное пособие / В.Д. Колдаев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 296 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN978-5-369-01264-	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/4182 <u>90</u> Доступ с IP адресов КНИТУ
4. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/22119 .	ЭБС «Znanium» http://znanium.com/catalog/product/5459 <u>98</u> Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
-------------------------------------	-------------

Библиогр.: с.67 (8 назв) .— ISBN 978-5-7882-0454-3.	
2. Методы и средства измерений [Учебники]: учеб.для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки дипломирован. спец. 653700 « Приборостроение» спец. 190900 «Информационно- измерит. техника и технологии»./ Раннев Г. Г. - 4-е изд., стереотип. М.:Академия, 2008.-330.[6]с.: ил.- (Высш.профессион. образование).- Библиогр.: с.326-328 (46назв.)- ISBN 978-5-7695-4616-7.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Бузунова, Марина Юрьевна. Методы обработки результатов измерений [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Агроинженерия" .— Иркутск, Электронный каталог УНИЦ КНИТУ 2011 .— 148 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.127 (5 назв.) .— ISBN 978-5-91777-054-3.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «znanium.com» - режим доступа: <http://znanium.com/>

11.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронная библиотека математических функций «NIST Digital Library of Mathematical Functions». – Доступ свободный: <http://www.fizdat.ru/journal/fc/>
2. Международный научно-образовательный сайт «EqWorld — Мир математических уравнений». – Доступ свободный: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>
3. БД Scopus - Режим доступа: www.scopus.com, по подписке

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: "Проектор EPSON EB-W28 с потолочным креплением проектора Wize и экраном на треноге Lumien Eco View, Компьютер №1 AMD ATHLON 64 X2 5400+монитор 19 Samsung 943 N (1 шт.), Ноутбук HP Pro Book 4515s (AMD Turion [™] X2 Dual Core Mobile RM-76) (1 шт), Доска поворотная ДП-12з.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием: Микроскоп бинокулярный МБС-9, Глюкометр Эксан-ГМ, Офтальмоскоп Beta 200 и щелевая лампа XCEL, Набор пробных очковых линз НС-124-01, Микроскоп Микромед 1 вар. 3-20, Комплекс холтеровского мониторирования ЭКГ ""Валента", рН-метр, Весы NP-5000S, Автоматический биохимический анализатор с ионселективным блоком

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой: компьютер Intel Core i3 9100F 64 X4 + монитор 19 PHILIPS (16 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины: Microsoft Windows; Microsoft Office.

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Автоматизация обработки биомедицинской информации» согласно учебного плана по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», профиля подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» составляет 36 час. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (работа в малых группах) в рамках модуля составляет 9 час. (25%).