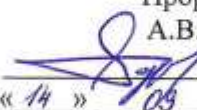


Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

А.В. Бурмистров


« 14 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

Б1.В.ДВ.5.1 «Математическая обработка результатов экспериментов»

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Институт технологии легкой промышленности, моды и дизайна

факультет технологии легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы Технологического оборудования медицинской и легкой промышленности

Курс 3 семестр 6 / Курс 4 семестр 7 / Курс 4, 5 сессия 8, 9

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18 / 18 / 4	0,5 / 0,5 / 0,11
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	18 / 18 / 8	0,5 / 0,5 / 0,22
Самостоятельная работа	27 / 36 / 87	0,75 / 1,00 / 2,42
Форма аттестации, экзамен	45 / 36 / 9	1,25 / 1,00 / 0,25
Всего	108 / 108 / 108	3 / 3 / 3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». По профилю «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

профессор каф. ТОМЛП
(должность)


(подпись)

Саттаров А.Г.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОМЛП, протокол от 4 сентября 2018 г. № 1

Зав. кафедрой


(подпись)

Мусин И.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Технологии легкой промышленности и моды от 14 сентября 2018 г. № 1.

Председатель комиссии


(подпись)

Зиганшина М.Р.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математическая обработка результатов экспериментов» 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.ДВ.5.1 «Математическая обработка результатов экспериментов» относится к дисциплине по выбору части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины " Математическая обработка результатов экспериментов " бакалавр должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика;
- б) Физика;
- в) Информационные технологии.

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Моделирование и оптимизация технологических процессов;
- б) Надежность машин;
- в) Основы автоматизированного проектирования .

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математическая обработка результатов экспериментов» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практик, при выполнении выпускных квалификационных работ, при выполнении научно-исследовательской, проектно-

конструкторской, производственно-технологической видах деятельности.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1 — способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
2. ОПК-5 — способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
3. ПК-3 — способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) Цель, виды и этапы научных исследований;
б) Методы теоретических и экспериментальных исследований;
в) Погрешности, классы точности приборов;
г) специальную научно-техническую и патентную литературу по тематике исследований и разработок;
- 2) Уметь: а) планировать эксперимент;
б) проводить патентные исследования;
в) применять измерительную технику для исследования материалов и процессов
- 3) Владеть: а) методом определения регрессионной однофакторной модели;
б) аналитическими и численными методами для анализа математических моделей.

4. Структура и содержание дисциплины «Математическая обработка результатов экспериментов»

Очная форма / очно-заочная обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекц ия	Практ и- ческое заняти е	Лабор аторн ые работ ы	СРС	
1	Тема 1. Погрешность	6/7	2/2	-	4/4	3/4	Защита лабораторной работы №1
2	Тема 2. Прямые измерения.	6/7	2/2	-	4/4	3/4	Защита лабораторной работы №2
3	Тема 3 Косвенные измерения	6/7	2/2	-	-	3/4	Тест
4	Тема 4 Метод наименьших квадратов	6/7	2/2	-	4/4	3/4	Защита лабораторной работы №3
5	Тема 5 Линейная корреляция	6/7	2/2	-	-	3/4	Коллоквиум
6	Тема 6 Математический метод планирования	6/7	8/8	-	6/6	12/16	Защита лабораторной работы №4
Итого			18/18	-	18/18	27/36	
Форма аттестации							Экзамен

Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек ция	Практ и- ческое заняти е	Лабор аторн ые работ ы	СРС	
1	Тема 1. Погрешность	8	2	-	-	7	----
2	Тема 1. Погрешность	9	-	-	2	6	Защита лабораторной работы №1
3	Тема 2. Прямые измерения.	9	-	-	2	10	Защита лабораторной работы №2
4	Тема 3 Косвенные измерения	9	-	-	-	10	Тест
5	Тема 4 Метод наименьших квадратов	9	0,5	-	2	14	Защита лабораторной работы №3
6	Тема 5 Линейная корреляция	9	0,5	-	-	10	Контрольная работа
7	Тема 6 Математический метод планирования	9	1	-	2	30	Защита лабораторной работы №4
Итого			4	-	8	87	
Форма аттестации							Экзамен

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	Формируемые компетенции
1	Тема 1	2- /2/2	Методы исследований Измерение и погрешность результата	Методология теоретических исследований. Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента. Статистические методы оценки измерений. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности.	ОПК-1
2	Тема 2	2 /2/-	Прямые измерения.	Систематические погрешности или поправки. Случайные погрешности прямых измерений. Учет приборной погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Анализ промахов	ОПК-1
3	Тема 3	2 /2/-	Косвенные измерения	Расчет абсолютной погрешности косвенных измерений. Использование относительных погрешностей. Неравноточные измерения	ОПК-1
4	Тема 4	2/2/ 0,5	Метод наименьших квадратов	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	ОПК-5
5	Тема 5	2/2/ /0,5	Линейная корреляция	Функциональные и стохастические зависимости. Расчет коэффициента корреляции. Доверительный интервал для коэффициента корреляции	ОПК-1

6	Тема 6	8 / 8 / 1	Математический метод планирования	Математическая модель полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Свойства полного факторного эксперимента. Обработка результатов эксперимента.	ОПК-5
---	--------	-----------	-----------------------------------	---	-------

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Семинарские, практические занятия (лабораторный практикум) учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Тема 1	4/4 /2	Измерение и погрешность результата	Методология теоретических исследований. Методология эксперимента. Разработка плана-программы эксперимента. Статистические методы оценки измерений. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности.	ОПК-1, ПК-3
2	Тема 2	4/4 /2	Прямые измерения.	Систематические погрешности или поправки. Случайные погрешности прямых измерений. Учет приборной погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Анализ промахов	ОПК-1, ПК-3
3	Тема 4	4/4 /2	Метод наименьших квадратов	Расчет абсолютной погрешности косвенных измерений. Использование относительных погрешностей. Неравноточные измерения. Линейная аппроксимация. Доверительные интервалы для линейной аппроксимации. Линейная аппроксимация при повторных	ОПК-5, ПК-3

				измерениях. Доверительные интервалы в случае повторных измерений. Приведение зависимостей к линейному виду. Примеры использования метода наименьших квадратов	
4	Тема 6	6/6 /2	Математический метод планирования	Функциональные и стохастические зависимости. Расчет коэффициента корреляции. Доверительный интервал для коэффициента корреляции. Математическая модель полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Свойства полного факторного эксперимента. Обработка результатов эксперимента.	ОПК-5, ПК-3

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Тема 1	3/4/13	Подготовка к лабораторным занятиям	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
2	Тема 2	3/4/10	Подготовка к лабораторным занятиям	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
3	Тема 3	3/4/10	Подготовка к тесту	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
4	Тема 4	3/4/14	Подготовка к лабораторным занятиям	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
5	Тема 5	3/4/10	Подготовка к коллоквиуму / контрольной работе	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
6	Тема 6	12/16/3 0	Подготовка к лабораторным занятиям	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Математическая обработка результатов экспериментов» 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 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 дисциплины предусматривается для очной, очно-заочной формы обучения выполнение четырех лабораторных работ, коллоквиума, теста. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторные работы	4	18	30
Коллоквиум	1	9	15
Тест	1	9	15
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

При изучении дисциплины предусматривается для заочной четырех лабораторных работ, контрольной работы, теста. За эти контрольные точки

студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторные работы	4	18	30
Тест	1	9	15
Контрольная работа	1	9	15
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Математическая обработка результатов экспериментов» 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/368454 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/418290 Доступ с IP адресов КНИТУ
4. Методы и алгоритмы обработки данных : учеб. пособие / А.А. Григорьев. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 256 с. + Доп.	ЭБС «Znanium» http://znanium.com

материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znaniyum.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/22119 .	m/catalog/product/545998 Доступ с IP адресов КНИТУ
---	---

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Измерения, испытания, контроль. Физические основы, методы и средства : практикум / Казан. гос. технол. ун-т ./Дресвянников А.Ф.- Казань, 2007 .— 104 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.67 (8 назв) .— ISBN 978-5-7882-0454-3.	139 экз. в УНИЦ КНИТУ
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

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Математическая обработка результатов экспериментов» использование электронных источников информации:

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

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Для проведения лекционных занятий:

- a) Проектор EPSON EB-W28 с потолочным креплением проектора Wize и экраном на треноге Lumien Eco View ;
- b) Компьютер №1 AMD ATHLON 64 X2 5400+монитор 19 Samsung 943 N (1 шт.);
- c) Ноутбук HP Pro Book 4515s (AMD Turion [™] X2 Dual Core Mobile RM-76) (1 шт);
- d) Доска поворотная ДП-12з.

Для проведения лабораторных занятий:

- a) Машина швейная 25 кл.;
- b) Машина швейная одноигольная 34 кл. (2 шт.);
- c) Машина шлифовальная с защитным кожухом;
- d) Машина шлифовальная ШМ-1 (без защитного кожуха);
- e) Машина обметочная 51 кл.;
- f) Машина швейная 1022 кл. (2 шт.);
- g) Машина швейная 1022 кл со столом и электроприводом;
- h) Машина швейная 10Б;
- i) Микровесы Р 1250.

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

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Математическая обработка результатов экспериментов» согласно учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля подготовки «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности» составляет 36 / 24 / 12 час. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (коллоквиум, разбор конкретных ситуаций) в рамках модуля составляет 18 / 8 / 6 час. (50% / 33% / 50%).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Математическая обработка результатов экспериментов»

(наименование дисциплины)

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(шифр)

(название)

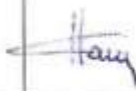
для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности»

для набора обучающихся 2019 г. (указать год)

форма обучения очно-заочная / заочная

пересмотрена на заседании кафедры Медицинской инженерии

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Саттаров А.Г.	Подпись заведующего кафедрой Мусин И.Н.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1	протокол заседания кафедры №17 от 28.06.2019	есть*	Нет			

* Пункт

10.4 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>.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

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