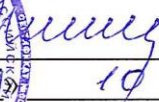


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной
деятельности




С.Т. Князев
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1152978	Практические основы профессиональной деятельности

Екатеринбург, 2020

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Геоинформационные технологии в решении природноресурсных и экологических задач	Код ОП 1. 21.04.03/33.01
Направление подготовки 1. Геодезия и дистанционное зондирование	Код направления и уровня подготовки 1. 21.04.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Барташевич Михаил Иванович	доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник	профессор	кафедра магнетизма и магнитных материалов
2	Волегов Алексей Сергеевич	кандидат физико-математических наук, доцент	доцент	кафедра магнетизма и магнитных материалов
3	Степанова Елена Александровна	кандидат физико-математических наук, доцент	доцент	кафедра магнетизма и магнитных материалов

Согласовано:

Учебный отдел



1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

Практические основы профессиональной деятельности

1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины «Информационная поддержка жизненного цикла продукции», «Планирование эксперимента», «Сбор и обработка данных в среде графического программирования». Дисциплина «Информационная поддержка жизненного цикла продукции» включает изучение современных базовых знаний об информационной поддержке жизненного цикла изделия. Рассматриваются следующие вопросы: Рождение и развитие CALS-технологий; CALS - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса; Важнейшие организационные технологии. Дисциплина «Планирование эксперимента» включает изучение современных статистических методов планирования эксперимента и выработку практических навыков их применения по выполнению научных и промышленных экспериментальных исследований. Дисциплина «Сбор и обработка данных в среде графического программирования» расширяет представление студентов о современной измерительной базе, поскольку в оснащение лабораторных работ входят универсальные платы АЦП-ЦАП, цифровые осциллографы, цифровые генераторы измерительных сигналов.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Планирование эксперимента	3
2	Сбор и обработка данных в среде графического программирования	4
3	Информационная поддержка жизненного цикла продукции	3
ИТОГО по модулю:		10

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	
Постреквизиты и корреквизиты модуля	

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Автоматизированные системы сбора и обработки результатов дистанционного зондирования	УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<p>3-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>3-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p>
	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>3-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>3-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>3-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>3-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p>
	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>3-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>

		<p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>У-4 - Использовать при необходимости техники цифрового моделирования при выполнении работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>
	<p>ПК-3 - Способен организовывать и проводить эксперименты, обработку, обобщение, анализ и оформление достигнутых результатов</p>	<p>З-1 - Знать способы организации и проведения экспериментов, обработки, обобщения, анализа и оформления достигнутых результатов</p> <p>У-1 - Способен самостоятельно организовывать и проводить эксперименты, обработку, обобщение, анализ и оформление достигнутых результатов</p>
<p>Современные информационные технологии в геодезии</p>	<p>УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>З-1 - Демонстрировать понимание процессов управления проектом, планирования ресурсов, критерии оценки рисков и результатов проектной деятельности</p> <p>З-2 - Формулировать основные принципы формирования концепции проекта в сфере профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Формулировать актуальность, цели, задачи, обосновывать значимость проекта, выбирать стратегию для разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы</p>

		<p>У-2 - Прогнозировать ожидаемые результаты и возможные сферы их применения в зависимости от типа проекта</p> <p>У-3 - Анализировать и оценивать риски и результаты проекта на каждом этапе его реализации и корректировать проект в соответствии с критериями, ресурсами и ограничениями</p>
	<p>ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>3-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>3-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>3-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>3-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>3-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>

	ПК-3 - Способен организовывать и проводить эксперименты, обработку, обобщение, анализ и оформление достигнутых результатов	З-1 - Знать способы организации и проведения экспериментов, обработки, обобщения, анализа и оформления достигнутых результатов У-1 - Способен самостоятельно организовывать и проводить эксперименты, обработку, обобщение, анализ и оформление достигнутых результатов
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Информационная поддержка жизненного
цикла продукции

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Барташевич Михаил Иванович	доктор физико- математических наук, старший научный сотрудник	профессор	кафедра магнетизма и магнитных материалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Методология CALS	Рождение и развитие CALS-технологий. CALS - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса. Современное международное определение CALS. Ключевые области CALS. CALS-оболочки. Важнейшие организационные технологии, поддерживаемые CALS параллельное проектирование виртуальное предприятие. Текущее состояние новых информационных технологий в мировой индустрии.
2	Концептуальная модель CALS	CALS - концепция непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия. Реализация концепции непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия. Базовые принципы CALS. Базовые управленческие технологии. Базовые технологии управления данными. Информация об изделии. Цифровое представление модели изделия. Фазы жизненного цикла изделия и поддерживающие их информационные технологии. Преимущества CALS. Эффективность внедрения CALS-технологий. Основные трудности перехода к CALS. Требования к современному инновационному предприятию.
3	CALS как инструмент инновационного развития предприятия	Этапы жизненного цикла изделия и промышленные автоматизированные системы. Автоматизированные системы дело производства. управление проектами. Управление конфигурацией. PDM - управление проектными данными. электронная цифровая подпись. Управление качеством. Интегрированная логистическая поддержка. Системы технического обслуживания и ремонта. Материально-техническое обеспечение. Конструкторская документация. Интерактивные электронные технические руководства. Реинжиниринг. Типы производства. Стандарт MRP II. Системы ERP. Введение в MRP/ERP. Моделирование бизнес процессов.

1.3. Программа дисциплины реализуется:

на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Доросинский Л. Г. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделия / Л. Г. Доросинский, О. М. Зверева. – Ульяновск: Издательство «Зебра», 2016. – 243 с. – ISBN 978-5-9908739-8-8. [Электронный ресурс]: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/43276>
2. Доросинский Л. CALS-технологии / Л. Доросинский, О. Зверева. – LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. – 269 с. – ISBN 978-3-659-67118-0. [Электронный ресурс]: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36066>
3. Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А.А. Саломатина КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ИЗДЕЛИЯ - Санкт-Петербург: , 2010. - 188 с. [Электронный ресурс]: https://books.ifmo.ru/book/570/kompyuternye_tehnologii_v_zhiznennom_cikle_izdeliya.htm
<http://www.aup.ru/books/m918/>

Печатные издания

1. Скворцов, Александр Владимирович. Автоматизация управления жизненным циклом продукции: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств"/А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь .— Москва: Академия, 2013 .— 320 с. : ил. — (Высшее профессиональное образование: Автоматизация и управление) .— Библиогр.: с. 314-316 (37 назв.) .— ISBN 978-5-7695-6848-0.
2. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ ИПИ : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" / [А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров, И. М. Ибрагимов, А. Д. Никифоров] .— Москва : Академия, 2007 .— 304 с. : ил. ; 22 см .— (Высшее профессиональное образование, Машиностроение) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Слов. терминов: с. 279-284.— Библиогр.:с.302 (8 назв.)— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-7695-3003-6.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Система Техэксперт: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
2. American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>
3. American Physical Society <https://journals.aps.org/about>
4. Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
5. INSPEC EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
6. Institute of Physics (IOP) <http://iopscience.iop.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>
2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции, практические и семинарские занятия. Консультации. Самостоятельная работа студентов	Аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущей и промежуточной аттестации, оснащённая мультимедийным оборудованием	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL B Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень примерных вопросов для зачета

1. Развитие CALS-технологий.
2. CALS - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса.
3. Современное международное определение CALS.
4. Ключевые области CALS.
5. CALS-оболочки. Важнейшие организационные технологии, поддерживаемые CALS параллельное проектирование виртуальное предприятие.
6. Текущее состояние новых информационных технологий в мировой индустрии.
7. CALS - концепция непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия.
8. Реализация концепции непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия.
9. Базовые принципы CALS.
10. Базовые управленческие технологии.
11. Базовые технологии управления данными.
12. Информация об изделии.
13. Цифровое представление модели изделия.
14. Фазы жизненного цикла изделия и поддерживающие их информационные технологии.
15. Информационная модель сложного изделия.
16. Информационная модель простой детали. Преимущества CALS.
17. Эффективность внедрения CALS-технологий.
18. Основные трудности перехода к CALS.
19. Требования к современному инновационному предприятию.
20. Этапы жизненного цикла изделия и промышленные автоматизированные системы.
21. Автоматизированные системы дело производства. Управление проектами.
22. Управление конфигурацией.
23. PDM - управление проектными данными.
24. Электронная цифровая подпись.
25. Управление качеством.
26. Интегрированная логистическая поддержка.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Планирование эксперимента

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Барташевич Михаил Иванович	доктор физико- математических наук, старший научный сотрудник	профессор	кафедра магнетизма и магнитных материалов
2	Волегов Алексей Сергеевич	кандидат физико- математических наук, доцент	доцент	кафедра магнетизма и магнитных материалов

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение: Классификация видов экспериментальных исследований	Научный и промышленный эксперимент; простые сравнивающие эксперименты. Понятие фактора и функции отклика.
2	Априорное ранжирование, планирование 1-го порядка	Априорное ранжирование (метод экспертных оценок). Планирование 1-го порядка. Полный факторный эксперимент типа 2^k . Матрица планирования, её построение и свойства. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Статистический анализ результатов эксперимента. Процедура проверки значимости коэффициентов регрессии и её адекватности. Дробный факторный эксперимент, дробная реплика, определяющий контраст. Определение смешанных коэффициентов.
3	Планы 2-го порядка	Ротатабельные центральные композиционные планы 2-го порядка. Ортогональные центральные композиционные планы 2-го порядка.
4	Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий	Метод покоординатной оптимизации. Симплексный метод планирования. Метод крутого восхождения.
5	Основы программирования в среде разработки и выполнения программ LabVIEW	Передняя панель и блок-диаграмма. Типы данных. Кластеры, массивы, циклы. Работа с файлами. Компиляция исполняемых файлов.
6	Взаимодействие ПО с портами ввода-вывода в современных операционных системах.	Интерфейсы, тайминг, задержки. VISA. GPIB, USB, PXI, VXI, Serial port, LXI. Низкоуровневое обращение к портам. Мониторинг портов.
7	Практическое применение полученных навыков программирования для создания измерительной установки.	Использование двух и более средств измерений для создания измерительной установки. Алгоритмизация генерации и измерения тестовых сигналов с учетом временной задержки исполнения команд, пришедших по управляющему интерфейсу. Отработка возникающих в процессе выполнения программы ошибок в автоматическом режиме с записью кодов ошибки в файл и уведомлении пользователя с

		применением свето-звуковой и текстовой сигнализации.
--	--	--

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

- 1) Блохин А.В. Теория эксперимента: Курс лекций в двух частях: Часть 1. — Электрон. текст. дан. (1,1 Мб). — Мн.: Научно-методический центр “Электронная книга БГУ”, 2003. — Режим доступа: <http://anubis.bsu.by/publications/elresources/Chemistry/blohin1.pdf>.
- 2) Блохин А.В. Теория эксперимента: Курс лекций в двух частях: Часть 2. — Электрон. текст. дан. (1,0 Мб). — Мн.: Научно-методический центр “Электронная книга БГУ”, 2003. — Режим доступа: <http://anubis.bsu.by/publications/elresources/Chemistry/blohin2.pdf>
- 3) Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программам бакалавриата 22.03.02 и магистратуры 22.04.02 направления «Металлургия» / Н. А. Спирина, В. В. Лавров, Л. А. Зайнуллин, А. Р. Бондин, А. А. Бурькин ; под общей редакцией Н. А. Спирина ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Издание 2-е переработанное и дополненное. — Екатеринбург : ООО «УИНЦ», 2015. — 289 с. : ил. — Библиография: с. 271-273 (32 назв.). — Предметный указатель: с. 285-289. — ISBN 978-5-9904848-4-9. — Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/39965>
- 4) ГОСТ 24026-80 «Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. М.,1980. – Режим доступа: Техэксперт
- 5) National Instruments. – URL: <http://www.ni.com/white-paper/7255/en/> (дата обращения: 10.08.2020).

Печатные издания

- 1) Налимов, Василий Васильевич. Теория эксперимента / В. В. Налимов .— М. : Наука : Гл. ред. физ.-мат. лит., 1971 .— 208 с. — (Физико-математическая библиотека инженера) .— Библиогр.: с. 201-207 (118 назв.) .— 0-67 .— 15-00.
- 2) Адлер, Юрий Павлович. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий : [монография] / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский ; АН СССР, Науч. совет по комплексной проблеме "Кибернетика", Секция "Мат. теория эксперимента" .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Наука, 1976 .— 279 с. : граф. ; 22 см.
- 3) Математическая теория планирования эксперимента / С. М. Ермаков, В. З. Бродский, А. А. Жиглявский и др. ; Ред. С. М. Ермаков .— М. : Наука : Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983 .— 392 с. — Библиогр.: с. 378-385 (196 назв.) .— 1-60 .— 30-00.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Система Техэксперт: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
2. American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>
3. American Physical Society <https://journals.aps.org/about>
4. Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
5. INSPEC EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
6. Institute of Physics (IOP) <http://iopscience.iop.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

4. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>

5. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>

6. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции, практические и семинарские занятия. Консультации. Самостоятельная работа студентов	Аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущей и промежуточной аттестации, оснащённая мультимедийным оборудованием	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень примерных вопросов для зачета

1. В чем суть планирования эксперимента. Классификация видов эксперимента. Понятие фактора и функции отклика.
2. Априорное ранжирование (метод экспертных оценок).
3. Планирование 1-го порядка. Полный факторный эксперимент типа 2^k. Матрица планирования, её построение и свойства.
4. Планирование 1-го порядка. Полный факторный эксперимент типа 2^k. Определение коэффициентов уравнения регрессии.
5. Статистический анализ результатов эксперимента. Процедура проверки значимости коэффициентов регрессии и её адекватности.
6. Дробный факторный эксперимент, дробная реплика, определяющий контраст. Определение смешанных коэффициентов.
7. Планы 2-го порядка. Ортогональные центральные композиционные планы 2-го порядка.
8. Планы 2-го порядка. Ротатабельные центральные композиционные планы 2-го порядка.
9. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Метод покоординатной оптимизации.
10. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Метод крутого восхождения.
11. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Симплексный метод планирования.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сбор и обработка данных в среде графического программирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Потапов Александр Павлович	кандидат физико- математических наук, доцент	доцент	кафедра физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
1	Исследование фазо-частотных характеристик (ФЧХ) преобразователя.	Изучение методики измерений. Определение измеряемых и контролируемых параметров. Определение характеристик используемых средств измерений. Проведение измерений. Обработка полученных результатов.
2	Особенности измерения негармонических напряжений.	Изучение методики измерений. Определение измеряемых и контролируемых параметров. Определение характеристик используемых средств измерений. Проведение измерений. Обработка полученных результатов.
3	Применение электронного осциллографа для исследования электрических сигналов.	Изучение методики измерений. Определение измеряемых и контролируемых параметров. Определение характеристик используемых средств измерений. Проведение измерений. Обработка полученных результатов.
4	Создание автоматического измерительного устройства с широким диапазоном чувствительности.	Изучение методики измерений. Определение измеряемых и контролируемых параметров. Определение характеристик используемых средств измерений. Проведение измерений. Обработка полученных результатов.
5	Сравнительное изучение различных методов измерения частоты.	Изучение методики измерений. Определение измеряемых и контролируемых параметров. Определение характеристик используемых средств измерений. Проведение измерений. Обработка полученных результатов.
6	Разработка алгоритма пропорционально-дифференциально-интегрального контроля температуры криостата.	Изучение методики измерений, изучение программы LabVIEW. Определение измеряемых и контролируемых параметров. Определение характеристик используемых средств измерений. Проведение измерений. Обработка полученных результатов.
7	Разработка приложений для систем управления и сбора данных в среде графического программирования LabVIEW	Знакомство с архитектурой системы LabVIEW и базовыми аспектами ее использования. Основы разработки систем на базе языка графического программирования и концепции виртуальных приборов.
8	Разработка приложений для систем управления и сбора данных в среде графического	Сбор данных в LabVIEW. Платы ввода-вывода. Аналого-цифровое преобразование. Параметры АЦП. Практические примеры создания, конфигурирования и использования многоканальных виртуальных

	программирования LabVIEW	инструментов для сбора данных. Цифровые осциллографы.
9	Разработка приложений для систем управления и сбора данных в среде графического программирования LabVIEW	Генерация сигналов в LabVIEW. Платы ввода-вывода. Цифро-аналоговое преобразование. Параметры ЦАП. Практические примеры создания и использования виртуальных инструментов для генерации аналоговых сигналов и управления. Цифровые генераторы сигналов.
10	Разработка приложений для систем управления и сбора данных в среде графического программирования LabVIEW	Изучение и практическое использование на базе виртуальных приборов современных методов цифровой обработки импульсных и аналоговых сигналов (фильтрация, модуляция, спектральные характеристики).

1.3. Программа дисциплины реализуется:
на государственном языке Российской Федерации (русский).

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные ресурсы (издания)

1. Блохин А.В. Теория эксперимента: Курс лекций в двух частях: Часть 1. — Электрон. текст. дан. (1,1 Мб). — Мн.: Научно-методический центр “Электронная книга БГУ”, 2003. — Режим доступа: <http://anubis.bsu.by/publications/elresources/Chemistry/blohin1.pdf>.
2. Блохин А.В. Теория эксперимента: Курс лекций в двух частях: Часть 2. — Электрон. текст. дан. (1,0 Мб). — Мн.: Научно-методический центр “Электронная книга БГУ”, 2003. — Режим доступа: <http://anubis.bsu.by/publications/elresources/Chemistry/blohin2.pdf>
3. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по программам бакалавриата 22.03.02 и магистратуры 22.04.02 направления «Металлургия» / Н. А. Спирина, В. В. Лавров, Л. А. Зайнуллин, А. Р. Бондин, А. А. Бурькин ; под общей редакцией Н. А. Спирина ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. — Издание 2-е переработанное и дополненное. — Екатеринбург : ООО «УИНЦ», 2015. — 289 с. : ил. — Библиография: с. 271-273 (32 назв.). — Предметный указатель: с. 285-289. — ISBN 978-5-9904848-4-9. —Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/39965>
4. ГОСТ 24026-80 «Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения. М.,1980. — Режим доступа: Техэксперт
5. National Instruments. — URL: <http://www.ni.com/white-paper/7255/en/> (дата обращения: 10.08.2020).

Печатные издания

1. Налимов, Василий Васильевич. Теория эксперимента / В. В. Налимов. — М. : Наука : Гл. ред. физ.-мат. лит., 1971. — 208 с. — (Физико-математическая библиотека инженера). — Библиогр.: с. 201-207 (118 назв.). — 0-67. — 15-00.
2. Адлер, Юрий Павлович. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий : [монография] / Ю. П. Адлер, Е. В. Маркова, Ю. В. Грановский ; АН СССР, Науч. совет по комплексной проблеме "Кибернетика", Секция "Мат. теория эксперимента". — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Наука, 1976. — 279 с. : граф. ; 22 см.
3. Математическая теория планирования эксперимента / С. М. Ермаков, В. З. Бродский, А. А. Жиглявский и др. ; Ред. С. М. Ермаков. — М. : Наука : Гл. ред. физ.-мат. лит., 1983. — 392 с. — Библиогр.: с. 378-385 (196 назв.). — 1-60. — 30-00.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Система Техэксперт: <http://sk5-410-lib-te.at.urfu.ru/docs/>
2. American Institute of Physics <http://scitation.aip.org/>
3. American Physical Society <https://journals.aps.org/about>
4. Applied Science & Technology Source EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com>
5. INSPEC EBSCO publishing <http://search.ebscohost.com/>
6. Institute of Physics (IOP) <http://iopscience.iop.org/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>
2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции, практические и семинарские занятия. Консультации. Самостоятельная работа студентов	Аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, текущей и промежуточной аттестации, оснащённая мультимедийным оборудованием	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с LabVIEW – Договор б/н от 01.01.2007

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень примерных вопросов для зачета

1. Спектры импульсных сигналов
2. ФЧХ преобразователя
3. Негармонические напряжения
4. Характеристики электрических сигналов
5. Автоматическое измерительное устройство с широким диапазоном чувствительности
6. Различные методы измерения частоты
7. Пропорционально-дифференциально-интегральный контроль температуры криостата
8. Программирование виртуального прибора по измерению сопротивления