

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров


« 28 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.7.2 «Основы теории эксперимента»
Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»
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 Технологического оборудования
медицинской и легкой промышленности
Курс 4, семестр 8

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	18	0,5
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа	72	2
Форма аттестации - зачет		
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.7.2 «Основы теории эксперимента» являются:

- а) изучение теории научного эксперимента;
- б) изучение способов организации и оптимизации научного и промышленного эксперимента;
- в) овладение навыками проведения экспериментов и обработки полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы теории эксперимента» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы теории эксперимента» бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.8 Высшая математика
- б) Б1.Б.21 Основы моделирования биологических процессов и систем
- в) Б1.В.ДВ.10.1 Планирование биотехнического эксперимента
- г) Б1.В.ДВ.10.2 Физические методы измерений

Знания, полученные при изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик, при выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОК-7 способность к самоорганизации и самообразованию
2. ПК-2 готовность к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов
3. ПК-3 готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) Структуру медико-биологических, экологических и научно-технических исследований;
 - б) Методы расчета параметров математической модели объекта исследований;
 - в) Разновидности и правила построения планов эксперимента;
- 2) Уметь:

а) Применять на практике основные принципы планирования эксперимента;

б) Использовать методы расчета параметров математической модели объекта исследований;

в) Применять на практике методы поиска оптимальных условий и экстремума функции

3) Владеть:

а) Методами, способами и средствами современной информационно-вычислительной техники;

б) Методами расчета параметров математической модели объекта исследований;

в) Методами расчета адекватности полученной модели.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы теории эксперимента»

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы	СРС, час	
1	Основы теории эксперимента	8	10	9	-	36	коллоквиумы, тестовые задания, отчеты по практическим занятиям, реферат
2	Методы измерений и обработки результатов эксперимента	8	8	9		36	
Форма аттестации							зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Основы теории эксперимента	4	1. Структура медико-биологического эксперимента	Эксперимент как предмет исследования. Инженерный эксперимент. Классификация инженерного эксперимента: качественный, измерительный; пассивный, активный; лабораторный, стендовый, промышленный.	ОК-7 ПК-2 ПК-3
		2	2. Основные этапы эксперимента	Основные этапы эксперимента: постановка задачи эксперимента (цель), планирование эксперимента, подготовка и проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента, выводы и рекомендации. Факторы. Уровни факторов. Классификация факторов – управляющие, контролируемые и неконтролируемые. Функция цели (функция отклика).	ОК-7 ПК-2 ПК-3
		2	3. Проведение экспериментов и испытаний систем, объектов, процессов	Проверка воспроизводимости эксперимента. Параллельные опыты. Числа Кохрана. Условие воспроизводимости опытов. Рандомизация эксперимента. Метод полного факторного эксперимента. Метод дробных реплик. Метод ортогонального центрального композиционного планирования. Метод рототабельного планирования.	ОК-7 ПК-2 ПК-3
2	Методы измерений и обработки результатов эксперимента	2	4. Элементы теории измерений	Виды измерений – прямые и косвенные; абсолютные, относительные и пороговые; равноточные и неравноточные; необходимые и избыточные. Шкалы измерений.	ОК-7 ПК-2 ПК-3
		2	5. Виды и методы измерений	Точность измерений. Погрешность измерения. Случайные погрешности и их распределение. Нормальный закон распределения случайных величин. Формула Гаусса. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Статические измерения. Динамические измерения. Прямые методы измерений.	ОК-7 ПК-2 ПК-3
		4	6. Методы обработки результатов эксперимента	Методы графического изображения результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул. Задача корреляционного анализа. Независимая, стохастическая, корреляционная, функциональная зависимости между переменными величинами. Линейное и нелинейное уравнение регрессии.	ОК-7 ПК-2 ПК-3
		2	7. Исследование зависимостей	Корреляционный анализ. Дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Коэффициент детерминации. Полиномиальная регрессия. множественная регрессия.	ОК-7 ПК-2 ПК-3

6. Содержание практических занятий по дисциплине «Основы теории эксперимента»

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Основы теории эксперимента	4	1. Факторы. Уровни факторов. Функция цели.	ОК-7 ПК-2 ПК-3
2	Методы измерений и обработки результатов эксперимента	4	2. Методы измерений	ОК-7 ПК-2 ПК-3
		4	3. Методы обработки результатов эксперимента	ОК-7 ПК-2 ПК-3
		4	4. Анализ данных в медико-биологическом эксперименте	ОК-7 ПК-2 ПК-3
		2	5. Исследование зависимостей	ОК-7 ПК-2 ПК-3

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по дисциплине «Основы теории эксперимента» учебным планом не предусмотрены.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Измерения максимально возможной точности	16	Подготовка к устному ответу.	ОК-7 ПК-2 ПК-3
2	Контрольно-поверочные измерения	16	Подготовка к собеседованию	ОК-7 ПК-2 ПК-3
3	Технические измерения	16	Подготовка презентации	ОК-7 ПК-2 ПК-3
4	Метод непосредственной оценки	10	Подготовка к письменному опросу	ОК-7 ПК-2 ПК-3
5	Метод сравнения с мерой	14	Подготовка к практическому занятию	ОК-7 ПК-2 ПК-3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы теории эксперимента» используется рейтинговая система (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.

При изучении дисциплины предусматривается зачет, выполнение 4-х коллоквиумов, 10 тестовых заданий, 5 отчетов по практическому занятию, написание 1 реферата. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
коллоквиумы	4	20	32
тестовые задания	10	10	20
отчет по практическому занятию	5	20	30
реферат	1	10	18
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Лукьянов С. И. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / С.И. Лукьянов, А.П. Панов, А.Е. Васильев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 99 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=431382 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Волосухин В. А. Планирование научного эксперимента: Учебник/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516516 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Дуреева Н. С. Галиахметов Р. Н. Роль моделей в теории познания [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Н. С. Дуреева, Р. Н. Галиахметов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 192 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=443234 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Семенов, Борис Александрович. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготов. 140100 - "Теплоэнергетика" / Саратов. гос. техн. ун-т. — Саратов, 2009. — 284 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Ленивкина И. А. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс]: практикум / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак; сост. И.А. Ленивкина. – Новосибирск, 2012. – 60 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516007 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Шенк, Х. Теория инженерного эксперимента / пер. с англ. Е.Г. Коваленко ; под ред. Н.П. Бусленко. — М. : Мир, 1972. — 381 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ

Асатурян, В.И. Теория планирования эксперимента [Учебники] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Прикладная математика" .— М. : Радио и связь, 1983 .— 248 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.241-243	9 экз. в УНИЦ КНИТУ
Налимов, Василий Васильевич. Теория эксперимента .— М. : Наука, 1971 .— 207 с.	44 экз. в УНИЦ КНИТУ

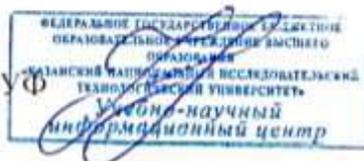
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы теории эксперимента» рекомендуется использование электронных источников информации:

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

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам 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.

Лекционные занятия:

- а) комплект электронных слайдов,
- б) аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, ноутбук);
- в) раздаточный материал

Практические занятия:

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

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 мониторинга ЭКГ "Валента"

рН-метр

Весы NP-5000S

Автоматический биохимический анализатор с ионселективным блоком

Анализатор биохимический SLIM

Анализатор газов крови ABL 5 с комп.расх.матер.

Анализатор глюкозы и лактата BIOSEN-S-Line Lab

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Основы теории эксперимента» согласно учебному плану 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 (коллоквиумы в форме беседы, разбор конкретных ситуаций на практических занятиях) составляет 18 час. (44 %).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.В.ДВ.7.2 Основы теории эксперимента» (2017г) пересмотрена на заседании кафедры Технологического оборудования медицинской и легкой промышленности

№п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
	протокол №1 от 4.09.2018	нет	нет			