

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.7.2 «Планирование эксперимента»
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
Форма обучения: очно-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 4, семестр 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторная работа	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации - экзамен	36	1
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1170, 20.10.2015) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)

для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчики программы:

доцент каф. ТОМЛП

(должность)

(подпись)

Галимзянова Р.Ю.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОМЛП,
протокол от 04.09.2018 г. № 1

Зав. кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Мусин И.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Технологии легкой промышленности и моды
от 14.09.2018 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 Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента» являются:

- изучение принципов планирования и организации научного и промышленного эксперимента, планирования эксперимента при поиске оптимальных условий;
- изучение принципов и законов организации и планирования эксперимента при решении конкретных профессиональных задач;
- освоение математического аппарата планирования и организации эксперимента, при поиске оптимальных условий научного и промышленного эксперимента;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента» относится к дисциплинам по выбору вариативной 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 Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента» бакалавры по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин и модулей:

- а) Б1.В.ДВ.4.2 Проектно-исследовательская деятельность
- б) Б1.Б.5. Математика;
- в) Б1.Б.9. Информационные технологии.

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.16. Метрология, стандартизация и сертификация
- б) Б1.В.ДВ.11. Организация и планирование производства;
- в) Б1.В.ДВ.12. Методы и средства исследований

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента» могут быть использованы при прохождении учебной и производственной практик и при выполнении выпускных квалификационных работ, могут быть использованы в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Биотехнические системы и технологии».

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;

3. ПК-3 – способность 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) возможности современных образовательных и информационных технологий при получении новых знаний;

б) основы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики.

2) Уметь:

а) самостоятельно собирать, обрабатывать, систематизировать научно-техническую информацию;

б) применять на практике базовые знания естественнонаучных дисциплин.

3) Владеть:

а) навыками самостоятельной работы с литературой с использованием современных образовательных и информационных технологий

б) навыками решения несложных задач с применением информационно-коммуникационных технологий

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента». Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Организация и проведение научно-технического исследования.	7	4	-	2	5	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	коллоквиум
2	Этапы организации и проведения научно-технического исследования	7	4	-	2	5	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум, отчет по практическим занятиям
3	Подготовка и проведение научно-технического исследования	7	-	-	2	5	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	коллоквиум, отчет по практическим занятиям
4	Обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов	7	6	-	4	4	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	коллоквиум, отчет по практическим занятиям
5	Планирование эксперимента при поиске экстремальной об-	7	4	-	4	12	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум, , отчет по практическим занятиям

	ласти							
6	Оформление результатов научно-технического исследования	7	-	-	2	2	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	коллоквиум
7	Внедрение законченных разработок в промышленность	7	-	-	2	3	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	коллоквиум, тестирование
Форма аттестации								Экзамен

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционных занятий	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Организация и проведение научно-технического исследования	4	Тема 1. Общие вопросы планирования и организации эксперимента.	Задача курса. Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения: факторы, функции отклика, матрица планирования экспериментов, полный факторный эксперимент, рандомизация, дисперсия, уровень значимости.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
2	Этапы организации и проведения научно-технического исследования	4	Тема 2. Методы планирования экстремальных экспериментов.	Методы планирования экстремальных экспериментов. Обработка результатов эксперимента: проверка однородности дисперсии воспроизводимости, оценка значимости коэффициентов регрессии, оценка адекватности математической модели.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
3	Обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов	6	Тема 3. Обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов	Выбор входных и выходных переменных. Выбор области экспериментирования. Выбор математической модели объекта. Составление плана эксперимента. Обработка результатов эксперимента.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3

4	Планирование эксперимента при поиске экстремальной области	4	Тема 4. Планирование эксперимента при поиске экстремальной области	Метод Гаусса-Зайделя. Метод Бокса-Уилсона. Метод крутого восхождения. Симплексный метод планирования эксперимента. Факторные методы определения экстремума.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
---	--	---	--	---	--------------------

6. Содержание практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем. Режим проведения лабораторных занятий – один раз в неделю. Продолжительность семинарских занятий – по 2 часа. Всего 18 занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Организация и проведение научно-технического исследования.	2	Тема 1. Организация и проведение научно-технического исследования.	Понятие научно-технического исследования. Цели. Задачи. Классификация научно-технических исследований.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
2	Этапы организации и проведения научно-технического исследования	2	Тема 2. Этапы организации и проведения научно-технического исследования	Этапы организации и проведения научно-технического исследования. Структура научно-технического исследования.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
3	Подготовка и проведение научно-технического исследования	2	Тема 3. Подготовка и проведение научно-технического исследования	Формирование исследовательской группы. Информационный поиск и составление методики исследования. Предварительная разработка исследования. Подготовка и проведение экспериментальной части исследования. Ошибки исследователя при проведении исследований.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
4	Обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов	4	Тема 4. Обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов	Выбор входных и выходных переменных. Выбор области экспериментирования. Выбор математической модели объекта. Составление плана эксперимента. Обработка результатов эксперимента.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
5	Планирование эксперимента при поиске экс-	4	Тема 5. Планирование эксперимента при по-	Метод Гаусса-Зайделя. Метод Бокса-Уилсона. Метод крутого восхождения. Симплексный	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3

	тремальной области		иске экстремальной области	метод планирования эксперимента. Факторные методы определения экстремума.	
6	Оформление результатов научно-технического исследования	2	Тема 6. Оформление результатов научно-технического исследования	Оформление результатов научно-технического исследования. Структура отчета. Статьи. Монографии. Диссертации. Открытия.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
7	Внедрение законченных разработок в промышленность	2	Тема 7. Внедрение законченных разработок в промышленность	Внедрение. Научная продукция. Опытно-промышленное и серийное внедрение.	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Системный подход к изучению биологических объектов	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
2	Дисперсионный анализ	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
3	Двухфакторный дисперсионный анализ	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
4	Трёхфакторный дисперсионный анализ	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
5	Планирование эксперимента в условиях неоднородности	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
6	Полный факторный эксперимент 2^2 . Полный факторный эксперимент 2^3 . Полный факторный эксперимент 2^k . Дробный факторный эксперимент 2^{k-p}	10	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
7	Планы построения нелинейной модели	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
8	Методы оптимизации	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
9	Оценка погрешности экспериментальных данных	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
10	Оценка погрешности косвенных измерений	2	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
11	Регрессионные модели. Нелинейная регрессия	4	Подготовка к коллоквиуму,	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3
12	Нелинейное оценивание Корреляционный анализ	4	Подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию	ОПК-1, ОПК-5, ПК-3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента» 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.

При изучении дисциплины в семестре предусматривается экзамен, выполнение 1 коллоквиума, 2 тестовых заданий (по 10 вопросов в каждом), 2 отчета по практическим занятиям. 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>
отчет по практическим занятиям	2	20	30
тестовые задания	2	10	20
коллоквиум	1	6	10
экзамен		24	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
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/product/516516 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
Планирование и организация эксперимента в легкой промышленности: Учебное пособие / Бесшапошникова В.И. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 224 с	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/product/543099 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / Лукьянов С.И., Панов А.Н., Васильев А.Е. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 99 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/product/431382 . Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Введение в регрессионный анализ и планирование регрессионных экспериментов в экономике: Учеб. пособие / Г.А. Соколов, Р.В. Сагитов. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 202 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/product/177060 . Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
Инженерные аспекты математического планирования эксперимента: Монография / Ковель А.А. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. - 117 с	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/product/912632 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

Методы теории планирования эксперимента в решении технических задач: Монография / Чемо- дуров В.Т., Жигна В.В., Литвинова Э.В. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 110 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/pr oduct/982205 . Доступ из любой точки Интернета по- сле регистрации с IP- адре- сов КНИТУ
Инженерные аспекты математического планиро- вания эксперимента: Монография / Ковель А.А. - Железногорск:ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС Рос- сии, 2017. - 117 с	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/pr oduct/912632 Доступ из любой точки Ин- тернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
Методология эксперимента : учеб. пособие / Э.А. Соснин, Б.Н. Пойзнер. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 162 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog/pr oduct/774694 . Доступ из любой точки Ин- тер-нета после регистрации с IP- ад-ресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Планирование эксперимента» возможно ис-
пользование электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:
<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
5. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа:
<http://ruslan.kstu.ru>
6. 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).

Лекционные занятия:

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

Практические занятия:

Занятия проводятся на базе профилактория КНИТУ, где имеется демонстрационное медицинское оборудование.

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины Б1.В.ДВ.7.2 «Планирование эксперимента» согласно учебному плану по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», по профилю подготовки «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности» составляет 36 часа. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций) составляет 8 час. (22%).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Планирование эксперимента»

(наименование дисциплины)

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

(шифр)

(название)

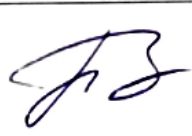
для профиля «Машины и аппараты текстильной и легкой промышленности»

для набора обучающихся 2019 г.

форма обучения очно-заочная

пересмотрена на заседании кафедры Медицинской инженерии

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Галимзянова Р.Ю.	Подпись заведующего кафедрой Мусин И.Н.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1	Протокол заседания кафедры №17 от 28.06.2019	Есть*	Нет			

* Пункты

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Данные Территориального органа Федеральной службой государственной статистики по Республике Татарстан. Доступ свободный: www.tatstat.ru.

2. Данные Федеральной службой по государственной статистики России. Доступ свободный: rosstat.gov.ru.

3. www.elibrary.ru. Научно-практический журнал «Учет и статистика». <https://elibrary.ru/contents.asp?id=33271673>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины «Планирование эксперимента» предусмотрено использование оборудования и персональных компьютеров в аудиториях и лаборатории кафедры МИ.

Для проведения лекционных занятий:

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

Для проведения практических занятий:

- а) проектор EPSONEB-W28 с потолочным креплением проектора Wize и экраном на треноге Lumien EcoView;
- б) ноутбук HP Pro Book 4515s (AMD TurionX2 Dual Core Mobile RM-76);
- в) доска поворотная ДП-123;

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