

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.10.1 «Планирование биотехнического эксперимента»

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Профиль подготовки Инженерное дело в медико-биологической практике

Программа подготовки: академический бакалавриат

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 ме-
дицинской и легкой промышленности

Курс 2, семестр 4

	Часы	Зачетные еди- ницы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации - зачет	-	-
Всего	108	3

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 216, 12.03.2015) 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 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 4.05 2018 г. № 1

Зав. кафедрой

(подпись)



(Ф.И.О.)

Мусин И.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета Технологии легкой промышленности и моды

от 14.05 2018 г. № 1

Председатель комиссии


(подпись)

Зиганшина М.Р.

(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ

(подпись)



(Ф.И.О.)

Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.10.1 «Планирование биотехнического 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.10.1 «Планирование биотехнического эксперимента» относится к обязательным дисциплинам 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 Б1.В.ДВ.10.1 «Планирование биотехнического эксперимента» бакалавры по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин и модулей:

- а) Б1.В.ДВ.9.1. *Специальные разделы математики;*
- б) Б1.Б.17. *Метрология, стандартизация и технические измерения*
- в) Б1.В.ОД.6. *Модуль 2: Свойства живых систем/*

Дисциплина «Планирование биотехнического эксперимента» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.ДВ.7.1. *Организация научных исследований*
- б) Б1.В.ДВ.6.1. *Пакеты прикладных программ в медицине*
- в) Б1.В.ОД.8.2. *Современные методы исследований*

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

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины;

1. ПК-1 – способность выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;

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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные методы подготовки и проведения научного эксперимента;

б) структуру медико-биологических, экологических и научно-технических исследований;

2) Уметь:

а) выполнять эксперименты, формулировать цели и задачи, выбирать необходимые методы исследования;

б) применять на практике знания о методах подготовки медико-биологических, экологических и научно-технических исследований

3) Владеть:

а) навыками выполнения научного эксперимента;

б) навыками применения технических средств при участии в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований

4. Структура и содержание дисциплины «Планирование биотехнического 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.	4	4	4	-	4	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум
2	Этапы организации и проведения научно-технического исследования	4	4	4	-	-	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум, отчет по практическим занятиям
3	Подготовка и проведение научно-технического исследования	4	-	4	-	10	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум, отчет по практическим занятиям
4	Обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов	4	6	6		10	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум, отчет по практическим занятиям
5	Планирование эксперимента при поиске экстремальной об-	4	4	6		20	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум, отчет по практическим занятиям

	ласти							
6	Оформление результатов научно-технического исследования	4	-	6		10	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум
7	Внедрение законченных разработок в промышленность	4	-	6		10	семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций	Коллоквиум, тестирование
Форма аттестации								Зачет

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.	ПК-1, ПК-2
2	Этапы организации и проведения научно-технического исследования	6	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.	ПК-1, ПК-2
3	Обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов	4	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.	ПК-1, ПК-2

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.	ПК-1, ПК-2
---	--	---	--	---	------------

6. Содержание практических занятий

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала и более глубокое изучение содержания отдельных тем. Режим проведения практических занятий – один раз в неделю. Продолжительность семинарских занятий – по 2 часа. Всего 36 занятий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Организация и проведение научно-технического исследования.	4	Тема 1. Организация и проведение научно-технического исследования.	Понятие научно-технического исследования. Цели. Задачи. Классификация научно-технических исследований.	ПК-1, ПК-2
2	Этапы организации и проведения научно-технического исследования	4	Тема 2. Этапы организации и проведения научно-технического исследования	Этапы организации и проведения научно-технического исследования. Структура научно-технического исследования.	ПК-1, ПК-2
3	Подготовка и проведение научно-технического исследования	4	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.	ПК-1, ПК-2
4	Обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов	6	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.	ПК-1, ПК-2
5	Планирование эксперимента при поиске экстремальной области	6	Тема 5. Планирование эксперимента при поиске экстремальной области	Метод Гаусса-Зайделя. Метод Бокса-Уилсона. Метод крутого восхождения. Симплексный метод планирования эксперимента. Факторные методы определения экстремума.	ПК-1, ПК-2
6	Оформление результатов науч-	6	Тема 6. Оформление результа-	Оформление результатов научно-технического исследования.	ПК-1, ПК-2

	но-технического исследования		тов научно-технического исследования	Структура отчета. Статьи. Монографии. Диссертации. Открытия.	
7	Внедрение законченных разработок в промышленность	6	Тема 7. Внедрение законченных разработок в промышленность	Внедрение. Научная продукция. Опытное-промышленное и серийное внедрение.	ПК-1, ПК-2

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

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,	ПК-1, ПК-2
2	Дисперсионный анализ	2	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
3	Двухфакторный дисперсионный анализ	2	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
4	Трёхфакторный дисперсионный анализ	2	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
5	Планирование эксперимента в условиях неоднородности	2	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
6	Полный факторный эксперимент 2^2 . Полный факторный эксперимент 2^3 . Полный факторный эксперимент 2^k . Дробный факторный эксперимент 2^{k-p}	20	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
7	Планы построения нелинейной модели	4	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
8	Методы оптимизации	4	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
9	Оценка погрешности экспериментальных данных	4	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
10	Оценка погрешности косвенных измерений	4	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
11	Регрессионные модели. Нелинейная регрессия	4	Подготовка к коллоквиуму,	ПК-1, ПК-2
12	Нелинейное оценивание Корреляционный анализ	4	Подготовка к коллоквиуму, подготовка к тестированию	ПК-1, ПК-2

..

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Планирование биотехнического 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 выполнение 5 коллоквиумов, 20 тестовых заданий, 4 отчета по практическим занятиям. За эти контроль-

ные 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	4	20	40
тестовые задания	20	10	20
коллоквиум	5	30	40
Итого:		60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. 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	ЭБС Znanium.com. http://znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
2. Лукьянов С. И. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / С.И. Лукьянов, А.Н. Панов, А.Е. Васильев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 99 с. ЭБС Znanium.com. http://znanium.com	ЭБС Znanium.com. http://znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
3. Сорокин А. В. Сорокин, А. В. Физика: наблюдение, эксперимент, моделирование. Элективный курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Сорокин, Н. Г. Торгашина, Е. А. Ходос, А. С. Чиганов. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 175 с. ЭБС Znanium.com. http://znanium.com	ЭБС Znanium.com. http://znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
4. 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	ЭБС Znanium.com. http://znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ
5. Дуреева Н. С. Дуреева, Н. С. 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	ЭБС Znanium.com. http://znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации IP-адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
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

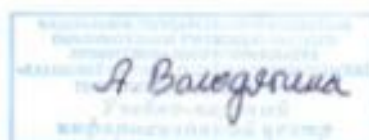
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Планирование биотехнического эксперимента» рекомендуется использование электронных источников информации:

1. <http://znanium.com>
2. <http://library.kstu.ru/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Володягина А.А.

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:

Микроскоп бинокулярный МБС-9

Глюкометр Эксан-ГМ

Электрокардиограф Альтон-03С

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

Анализатор биохимический SLIM

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

Анализатор глюкозы и лактата BIOSEN-S-Line Lab.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Предустановленная на компьютеры OEM- версия операционной системы (ОС) MS Windows, ОС Microsoft Windows (Сублицензионный договор Microsoft DreamSpark от 28.07.2016 № Tr000098912); MS Office 2010-2016 Standard (лицензионный договор от 08.11.2016 № 16/2189/Б); свободное ПО: Антивирус 360 Total Security, браузеры Google Chrome, Opera, просмотрщик pdf- файлов Adobe Reader, архиватор 7-Zip, утилита очистки CCleaner.

13. Образовательные технологии

Аудиторная нагрузка дисциплины «Планирование биотехнического эксперимента» согласно учебному плану по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», по профилю подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» составляет 54 час. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (семинары-дискуссии, студенческая конференция, разбор конкретных ситуаций) составляет 27 час. (50%).