

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра машин и аппаратов пищевых производств**



УТВЕРЖДАЮ
Декан технологического
факультета

О.В. Яковлев
2021 г.

28.08.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Уровень основной профессиональной образовательной программы – магистратура
Направление подготовки – 15.04.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) – Инжиниринг промышленного оборудования и производства
Учебный план 2021 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

| Очная | | | | | | | | | | Заочная | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------|---------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|------------|---------------------|-----------------------------------|-------|---------|---------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Курс | Семестр | Всего часов / зач. единиц | Всего аудиторных часов | Лекции, часов | Лабораторные занятия, часов | Практические занятия, часов | Семинары, часов | Самостоятельная работа, часов | КП (КР), часов | РГР, часов | Консультации, часов | Семестровый контроль, часов (вид) | Курс | Семестр | Всего часов / зач. единиц | Всего аудиторных часов | Лекции, часов | Лабораторные занятия, часов | Практические занятия, часов | Семинары, часов | Самостоятельная работа, часов | КП (КР), часов | Контрольная работа, часов | Консультации, часов | Семестровый контроль, часов (вид) |
| 1 | 1 | 180/5 | 24 | 8 | | | 16 | 136 | | | 2 | 18 (экз.) | 1 | 1 | 180/5 | 6 | 2 | | | 4 | 145 | | 18 | 2 | 9 (экз.) |
| 1 | 2 | 108/3 | 24 | 8 | 16 | | | 80 | | | | 4 (зач.) | 1 | 2 | 108/3 | 6 | 2 | | 4 | | 80 | | 18 | | 4 (зач.) |
| 2 | 3 | 144/4 | 16 | 16 | | | | 100 | 24 | | | 4 (зач.) | 2 | 3 | 144/4 | 2 | 2 | | | | 114 | 24 | | | 4 (зач.) |
| Всего | | 432/12 | 64 | 32 | 16 | 16 | 316 | 24 | | 2 | | 26 | Всего | | 432/12 | 14 | 6 | 4 | 4 | 339 | 24 | 36 | 2 | | 17 |

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, учебного плана.

Программу разработал А.Л. Фалько, доктор технических наук, профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рассмотрено на заседании выпускающей кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 12 от 23.08 2021 г. Зав. кафедрой А.А. Яшонков

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Основание (ПС, анализ опыта) | Планируемые результаты освоения дисциплины | Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции |
|--|--|------------------------------|---|--|
| ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования | ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования. | | Знать: - методологические основы научного подхода к разрешению проблем; - методология диссертационного исследования и подготовки диссертационной работы. | Тема 2 |
| | | | Уметь: - использовать методы научного исследования и творчества при решении научных задач и создании инновационных разработок. | Тема 1 |
| | | | Владеть: - методами научного исследования и приемами научно-технического творчества; - инструментами программного планирования, выполнения и анализа эксперимента. | Тема 4 |
| | ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач. | | Знать: - теоретические и эмпирические методы исследования; - методы повышения квалификации сотрудников. | Тема 3 |
| | | | Уметь: - формулировать и представлять результаты научного исследования. - выбирать рациональный порядок проведения эксперимента, в зависимости от его масштабности. | Тема 2 |
| | | | Владеть: - приемами формулирования основных компонентов диссертационного исследования и изложения научного труда (магистерской диссертации). | Тема 5 |
| | ОПК-1.3. Формулирует критерии оценки результатов исследований. | | Знать: - элементы теории и методологии научно-технического творчества; - основные понятия и принципы планирования эксперимента; - методы поиска оптимальных условий и экстремума функции отклика. | Тема 6 |
| | | | Уметь: - составлять план планирования эксперимента; - организовать самообучение научных сотрудников. | Тема 4 |
| | | | Владеть: - методикой проведения планирования эксперимента; - способностью оценивать результаты и грамотность научного сотрудника. | Тема 7 |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Изучению дисциплины предшествует получение высшего образования по уровню бакалавриата. Знания и умения, полученные при освоении дисциплины в рамках установленных компетенций, будут использованы студентами в процессе изучения следующих дисциплин: инновационные методы исследования технологических машин и оборудования, инновационные технологии и ресурсы в научно-исследовательской деятельности, инновационные методики проектирования технологического оборудования, внедрение результатов научно-технической деятельности, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Объём дисциплины в зачётных единицах

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 часа.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

| Наименования разделов, тем | Общее количество часов | Очная форма | | | | | | | | | Заочная форма | | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|----------|----|-----------|------------|---------|-----|--------------|----------|--------------------------------------|----------|----------|----------|-----------|------------|--------------------|--------------|----------|----------|
| | | Распределение часов по видам занятий | | | | | | | | | Распределение часов по видам занятий | | | | | | | | | |
| | | Ауд. | ЛК | ЛЗ | ПЗ (сем) | СР | КП (КР) | РГР | Консультации | Контроль | Ауд. | ЛК | ЛЗ | ПЗ (сем) | СР | КП (КР) | Контрольная работа | Консультации | Контроль | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| Семестр 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Раздел 1. Теория и философия научных исследований | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Отрасли научных исследований | 80 | 12 | 4 | | 8 | 68 | | | | | | 3 | 1 | | 2 | 68 | | 9 | | |
| Тема 2. Проблема научных исследований | 80 | 12 | 4 | | 8 | 68 | | | | | | 3 | 1 | | 2 | 68 | | 9 | | |
| Курсовой проект (работа) | | | | | | | | | | | | | | | | | | - | | |
| Консультации | 2 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 2 |
| Контроль | 18 | | | | | | | | | | 18 | | | | | 9 | | | | 9 |
| Всего часов в семестре | 180 | 24 | 8 | | 16 | 136 | | | | 2 | 18 | 6 | 2 | | 4 | 145 | | 18 | 2 | 9 |
| Семестр 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Раздел 2. Структура научной работы и методы научных исследований | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Структура диссертационной работы | 52 | 12 | 4 | | 8 | 40 | | | | | | 3 | 1 | | 2 | 40 | | 9 | | |
| Тема 4. Метод научных исследований | 52 | 12 | 4 | | 8 | 40 | | | | | | 3 | 1 | | 2 | 40 | | 9 | | |
| Курсовой проект (работа) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Консультации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| Контроль | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 |
| Всего часов в семестре | 108 | 24 | 8 | | 16 | 80 | | | | 4 | 6 | 2 | | 4 | 80 | | 18 | | 4 | |

| Семестр 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-----------|-----------|--|--|------------|------------|-----------|--|----------|-----------|-----------|----------|--|------------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Раздел 3. Методы изучения объекта и планирование эксперимента, защита научной работы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Изучение объекта исследования | 46 | 6 | 6 | | | 40 | | | | | 0,5 | 0,5 | | | 45,5 | | | | | |
| Тема 6. Планирование и проведение эксперимента | 46 | 6 | 6 | | | 40 | | | | | 1 | 1 | | | 45 | | | | | |
| Тема 7. Защита научных исследований | 24 | 4 | 4 | | | 20 | | | | | 0,5 | 0,5 | | | 23,5 | | | | | |
| Курсовой проект (работа) | 24 | | | | | | 24 | | | | | | | | | 24 | | | | |
| Консультации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Контроль | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | |
| Всего часов в семестре | 144 | 16 | 16 | | | 100 | 24 | | | 4 | 2 | 2 | | | 114 | 24 | | 4 | | |
| Всего часов по дисциплине | 432 | 64 | 32 | | | 32 | 316 | 24 | | 2 | 26 | 14 | 6 | | 8 | 339 | 24 | 36 | 2 | 17 |

4.2 Содержание лекций

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|---|--|-------------------------------------|----------|
| | | очная | заочная |
| Семестр 1 | | | |
| Раздел 1. Теория и философия научных исследований | | | |
| Тема 1. Отрасли научных исследований | | | |
| 1-2 | Институт защит диссертаций. Онтология диссертационного исследования. Классификация отраслей науки. Признаки диссертационного исследования (ДИ). Современная научная школа. | 4 | 1 |
| Тема 2. Проблема научных исследований | | | |
| 3-4 | Объект и предмет научного исследования. Матрица научных интересов. Наименование темы и диссертации. Компоненты ДИ. Актуальность исследование и значение результатов для теории и практики. О научных проблемах, целях и задачах. | 4 | 1 |
| Всего часов в семестре | | 8 | 2 |
| Семестр 2 | | | |
| Раздел 2. Структура научной работы и методы научных исследований | | | |
| Тема 3. Структура диссертационной работы | | | |
| 5-6 | Тип результата и тип научной рациональности ДИ. Структура диссертационной работы. Информационный поиск. | 4 | 1 |
| Тема 4. Метод научных исследований | | | |
| 7-8 | Методы диссертационного исследования. Новации и достижение научной новизны результатов исследования. | 4 | 1 |
| Всего часов в семестре | | 8 | 2 |
| Семестр 3 | | | |
| Раздел 3. Методы изучения объекта и планирование эксперимента, защита научной работы | | | |
| Тема 5. Изучение объекта исследования | | | |
| 9-11 | Моделирование сложных процессов. Методология математического моделирования. Оптимизация исследуемых процессов. | 6 | 0,5 |
| Тема 6. Планирование и проведение эксперимента | | | |
| 12-14 | Основы теории ошибок и измерений. Полный факторный эксперимент. Оптимальный эксперимент. | 6 | 1 |
| Тема 7. Защита научных исследований | | | |
| 15-16 | Процедурная модель проектирования ДИ. Представление результатов научного исследования. | 4 | 0,5 |
| Всего часов в семестре | | 16 | 2 |
| Всего часов | | 32 | 6 |

4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Темы практических занятий

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|---|---|-------------------------------------|----------|
| | | очная | заочная |
| Семестр 2 | | | |
| Раздел 2. Структура научной работы и методы научных исследований | | | |
| Тема 3. Структура диссертационной работы | | | |
| 1-2 | Аналитический обзор литературных источников. Обоснование выбранного технического решения. Теоретическая проработка возможности заявленных исследований. | 4 | 1 |
| 3-4 | Проведение практических исследований. Построение алгоритма и проведения серии экспериментов. Научный анализ полученных результатов. Выводы по работе. | 4 | 1 |
| Тема 4. Метод научных исследований | | | |
| 5-6 | Изучение признаков и категорий (онтологии) диссертационного исследования. Определение предмета научного исследования. Формулирование наименования темы и диссертации. | 4 | 1 |
| 7-8 | Методы диссертационного исследования. Новации и достижение научной новизны результатов исследования. | 4 | 1 |
| Всего часов в семестре | | 16 | 4 |
| Всего часов | | 16 | 4 |

4.5 Темы семинарских занятий

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|--|---|-------------------------------------|----------|
| | | очная | заочная |
| Семестр 1 | | | |
| Раздел 1. Теория и философия научных исследований | | | |
| Тема 1. Отрасли научных исследований | | | |
| 1-2 | Методы оптимизации. Метод Гаусса-Зейделя. Метод случайного поиска. Метод градиента. Метод Кифера-Вольфрвица. Метод крутого восхождения. | 4 | 1 |
| 3-4 | Оптимизация при многоэкстремальной поверхности отклика. Обобщенный параметр оптимизации. Виды измерений и погрешностей. | 4 | 1 |
| Тема 2. Проблема научных исследований | | | |
| 5-6 | Случайные погрешности и их распределение. Закон сложения случайных ошибок. Группы систематических погрешностей и методы их компенсации. Определение грубых погрешностей. Рандомизация эксперимента. Метод полного факторного эксперимента. Метод дробных реплик. Метод ортогонального центрального композиционного планирования. Метод ротатабельного планирования. | 4 | 1 |
| 7-8 | Суммарная погрешность. Проверка воспроизводимости эксперимента. Общие положения ТПЭ. Кодирование факторов. Каноническое преобразование математических моделей. Изучение поверхности отклика с помощью двухмерных сечений. Методика изучения поверхности отклика. Решение компромиссных задач. | 4 | 1 |
| Всего часов в семестре | | 16 | 4 |
| Всего часов | | 16 | 4 |

5 Самостоятельная работа обучающихся

| Наименование темы | Трудоемкость самостоятельной работы, час. | | Содержание работы |
|--|---|------------|--|
| | очная | заочная | |
| Семестр 1 | | | |
| Тема 1. Отрасли научных исследований | 68 | 68 | Институт защит диссертаций. Онтология диссертационного исследования. Классификация отраслей науки. Признаки диссертационного исследования (ДИ). Современная научная школа |
| Тема 2. Проблема научных исследований | 68 | 68 | Объект и предмет научного исследования. Матрица научных интересов. Наименование темы и диссертации. Компоненты ДИ. Актуальность исследование и значение результатов для теории и практики. О научных проблемах, целях и задачах |
| Контроль | - | 9 | Подготовка к экзамену |
| Всего часов в семестре | 136 | 145 | |
| Семестр 2 | | | |
| Тема 3. Структура диссертационной работы | 40 | 40 | Тип результата и тип научной рациональности ДИ. Структура диссертационной работы. Информационный поиск |
| Тема 4. Метод научных исследований | 40 | 40 | Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса, выполнение домашних заданий, изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку, подготовка к самостоятельной аудиторной работе |
| Всего часов в семестре | 80 | 80 | |
| Семестр 3 | | | |
| Тема 5. Изучение объекта исследования | 40 | 45,5 | Определение предмета научного исследования. Формулирование наименования темы и диссертации. Актуализация объекта и предмета исследования, оценка значения результатов для теории и практики. Процедурная модель проектирования ДИ. Представление результатов научного исследования |
| Тема 6. Планирование и проведение эксперимента | 40 | 45 | Определение типа результата и типа научной рациональности ДИ. Построение нелинейной модели объекта исследования. Математическая модель как система дифференциальных уравнений. Оптимизация при многоэкстремальной поверхности отклика |
| Тема 7. Защита научных исследований | 20 | 23,5 | Структурирование диссертационной работы. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Оптимизация объектов исследования |
| Всего часов в семестре | 100 | 114 | |
| Всего часов | 316 | 339 | |

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Самостоятельная разработка курсовой работы обеспечивает формирование компетенции ОПК-1, подготавливает магистранта к успешному выполнению магистерской работы и является важным этапом в профессиональном формировании будущего магистра.

Над курсовой работой магистранты работают в часы самостоятельной работы. Кроме того, преподаватель устанавливает часы консультаций, на которых студенты могут решать возникающие у них в процессе работы вопросы.

На консультациях руководитель не обязан указывать решение того или иного вопроса. Он должен выслушать объяснения магистранта и указать, что в них правильно, а что неправильно, необоснованно и в каком направлении или в каких материалах следует искать правильные решения.

Готовую курсовую работу магистрант сдает на проверку руководителю не менее чем за 15 дней до даты защиты (зачетная неделя). Руководитель вправе не допустить работу к защите,

если она не представлена в установленный срок на проверку. Руководитель в течение 10 дней проверяет работу и возвращает его магистранту с рецензией и замечаниями, в соответствии с которыми магистрант должен сделать исправления в работе, или подписанной, если курсовая работа допущена к защите.

Магистрант защищает свою проектную работу перед комиссией. Магистрант должен сделать короткий доклад по существу курсовой работы, осветив наиболее важные и принципиальные стороны, а затем ответить на вопросы. Решение об оценке принимается с учетом объема и качества работы, степени её самостоятельности и уровня грамотности защиты.

Магистрант, не представивший работу в назначенный срок, допускается к защите только в сроки, установленные для ликвидации задолженностей, после окончания экзаменационной сессии. В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается только после устранения всех замечаний по курсовой работе.

Вариант задания и числовые данные выдаются магистранту руководителем.

В пояснительную записку работы должно быть отражено следующие вопросы:

1. Выполнение дисперсного анализа;
2. Составление таблицы наблюдений;
3. Вычислить среднее арифметическое по результатам параллельных измерений;
4. Вычисление дисперсной воспроизводимости для каждой серии дублирующих опытов;
5. Вычисляем дисперсию воспроизводимости параллельных измерений;
6. Сравнение полученных значений дисперсий с критерием Кохрена;
7. Подробные выводы по работе.

В курсовой работе предлагается вести работу поэтапно:

1. Определить цель исследования (точность станков, качество СОЖ и т.д.). Определить результаты исследования (отклик, выходную величину) и фактор.
2. Изменяя фактор, произвести сбор информации о результатах исследования.
3. Составить таблицу наблюдений.
4. Выполнить необходимые для однофакторного дисперсионного анализа расчеты.
5. Дать заключение по результатам исследования.

Текущий контроль выполнения работы осуществляется преподавателем на консультациях и занятиях, отведённых под курсовую работу. Ориентировочный график выполнения разделов проекта приведен в таблице.

| | Недели семестра | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Этап работы | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | защита |
| Выполнение общего объёма расчётно-пояснительной записки в % | 5 | 15 | 25 | 35 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 | |

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических и семинарских занятий, самостоятельная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств. На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. Целесообразно по каждой теме составить список терминов и понятий и перечень контрольных вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение студентов. В ходе лекций проводится экспресс-тестирование студентов по материалам раздела.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки студентов проводятся в форме вопросов – ответов, решения задач, обсуждения подготовленных докладов и рефератов. Практические занятия в форме решения задач направлены на практическое закрепление теоретического материала. Метод вопросно-ответного семинара в меньшей

степени направлен на осмысление, в большей – на заучивание материала, повторение материала лекции и учебника. Подготовка реферата требует от студента самостоятельного изучения дополнительной литературы, которую необходимо проанализировать и сделать собственные выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

В рамках практических и семинарских часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие задания, соревнования, «ученик в роли учителя», «каждый учит каждого».

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой практических работ и семинаров.

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к лекционным и лабораторным занятиям путем повторения пройденного материала, а также самостоятельного изучения отдельных тем, указанных в настоящей рабочей программе. Преподавателем оценивается самостоятельная работа по изучению теоретического материала. Цель самостоятельной работы заключается в проверке преподавателем умения студентов подбирать, обобщать, анализировать теоретические материалы, увязывать их с практическим материалом темы и на основе этого делать выводы.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведён в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Наименование | Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ» |
|---|--|
| 1. Фалько А.Л. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : конспект лекций для студентов направления подгот. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения / сост. А.Л. Фалько, Д.В. Степанов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2018. — 137 с. — Режим доступа: http://lib.kgmtu.ru/wp-content/plugins/pdf-iiewer/beta/web/viewer.html?file=http://lib.kgmtu.ru/wp-content/uploads/magistratura/tehnologicheskie-mashiny-i-oborudovanie-magistratura/osnovy-nauchnyx-issledovaniy-organizaciya-i-planirovanie-eksperimenta/4373.pdf .— Загл. с экрана. | |
| 2. Фалько А.Л. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : практикум к практ. занятиям, по самостоят. работе студентов и выполнению контрол. работы для студентов направления подгот. 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения/ сост. А.Л. Фалько ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. «Машины и аппараты пищевых производств». — Керчь, 2018. — 74 с. — Режим доступа: http://lib.kgmtu.ru/wp-content/plugins/pdf-viewer/beta/web/viewer.html?file=http://lib.kgmtu.ru/wp-content/uploads/no-category/4434.pdf .— Загл. с экрана. | |
| 3. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-5697-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145848 (дата обращения: 26.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | |
| 4. Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие для вузов / Е. Р. Пантелеев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-6781-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152439 (дата обращения: 26.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | |

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование информационного | Ссылка на информационный ресурс |
|--|---|
| Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМУ» | http://lib.kgmtu.ru/ |
| ЭБС «Лань» | https://e.lanbook.com/ |
| База данных Научной электронной библиотеки | http://elibrary.ru/ |
| База данных Института философии РАН: Философские ресурсы: Текстовые ресурсы: | https://iphras.ru/page52248384.htm |
| Информационная система Everyday English in Conversation | http://www.focusenglish.com |

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование программного продукта | Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.) | Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.) |
|---|---|--|
| Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level) | Комплекс системных и управляющих программ | Лицензионное программное обеспечение |
| Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level) | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций | Лицензионное программное обеспечение |
| Офисный пакет LibreOffice | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций | Свободно-распространяемое программное обеспечение |

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитория для проведения лекционных и практических занятий, оснащенная учебной мебелью и доской.
2. Аудитория для проведения семинарских занятий, оснащенная учебной мебелью, компьютером с требуемым программным обеспечением и мультимедийным проектором, или телевизором с размером диагонали не менее 30 дюймов.

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется

использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену/зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим и семинарским занятиям

Для подготовки к практическим и семинарским занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических и семинарских занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену и зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, расчетно-графических заданий, оформление отчетов практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения и т.д.).