

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

" 25 " мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Постановка эксперимента

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Технология переработки эластомеров

Квалификация выпускника

Магистр

Разработчик _____
(подпись)

23.05.2023 г.
(дата)

Болотов В.М.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППИБ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки,
профиль)

(подпись)

23.05.23
(дата)

Карманова О.В.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство

(в сфере: производства полимерных материалов)

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства)

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования - магистратура).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|-----------------|--|--|
| 1 | ПКв-4 | Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство | ИД1 _{ПКв-4} - Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа научных данных, методы внедрения результатов исследований и разработок ИД3 _{ПКв-4} – Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования |
| | | Результаты обучения (показатели оценивания) | |
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | |
| | | ИД1 _{ПКв-4} - Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа научных данных, методы внедрения результатов исследований и разработок | Знает: методы исследований и разработок, методы анализа научных данных Умеет: внедрять результаты исследований и разработок Владеет: навыками применения методов исследований и разработок с внедрением результатов исследований |
| | | ИД3 _{ПКв-4} – Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования | Знает: основы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента Умеет: проводить методы анализа и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования Владеет: навыками планирования и проведения эксперимента |

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО/СПО

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень образования магистратура), направленность/профиль «Технология переработки эластомеров». Дисциплина является дисциплиной по выбору Б1.В.ДВ.02.02.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися *дисциплин профессионального модуля программы бакалавриата направления 18.03.01 – Химическая технология*.

Дисциплина является предшествующей для *всех видов* практик, сдачи государственного экзамена, защиты выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий
 Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы.

| Виды учебной работы | Всего ак.ч. | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч. |
|--|---------------|---|
| | | 2 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 144 | 144 |
| Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия: | 39,05 | 39,05 |
| Лекции | 19 | 19 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 0 | 0 |
| Лабораторные занятия (ЛР) | 19 | 19 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 19 | 19 |
| Консультации текущие | 0,95 | 0,95 |
| Виды аттестации (зачет) | 0,1 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 104,95 | 104,95 |
| Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 74,95 | 74,95 |
| Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам | 20 | 20 |
| Домашнее задание, реферат | 10 | 10 |

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Трудоемкость раздела, ак. часы |
|-------|---|--|--------------------------------|
| 1 | Основы теории эксперимента | Эксперимент как предмет исследования. Основные этапы эксперимента | 14 |
| 2 | Проведение экспериментов | Проверка воспроизводимости эксперимента. Общие положения теории планирования экспериментов. Рандомизация эксперимента | 34 |
| 3 | Методы обработки результатов эксперимента или испытаний | Методы графического изображения результатов измерений. Задача корреляционного анализа. Линейное и нелинейное уравнение регрессии | 94,95 |
| 4 | <i>Консультации текущие</i> | | 0,95 |
| 5 | <i>Зачет</i> | | 0,1 |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекции, час | ЛР, час | СРО, час |
|-------|---|-------------|---------|----------|
| 1 | Основы теории эксперимента | 4 | - | 10 |
| 2 | Проведение экспериментов | 8 | 3 | 23 |
| 3 | Методы обработки результатов эксперимента или испытаний | 7 | 16 | 71,95 |

5.2.1 Лекции

| № | Наименование раздела | Тематика лекционных занятий | Трудоемкость, |
|---|----------------------|-----------------------------|---------------|
|---|----------------------|-----------------------------|---------------|

| п/п | дисциплины | | ак. час |
|-----|---|--|---------|
| 1 | Основы теории эксперимента | Эксперимент как предмет исследования. Инженерный эксперимент (ИЭ). Классификация ИЭ: качественный, измерительный; пассивный, активный; лабораторный, стендовый, промышленный. Основные этапы эксперимента: постановка задачи эксперимента (цель), планирование эксперимента, подготовка и проведение эксперимента, обработка и анализ результатов эксперимента, выводы и рекомендации. | 4 |
| 2 | Проведение экспериментов | Проверка воспроизводимости эксперимента. Параллельные опыты. Числа Кохрана. Условие воспроизводимости опытов. Общие положения теории планирования экспериментов. Факторное пространство. Диапазоны изменения факторов. Уровни факторов, шаг варьирования факторов. Кодирование уровней факторов. | 8 |
| 3 | Методы обработки результатов эксперимента или испытаний | Методы графического изображения результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул. Задача корреляционного анализа. | 7 |

5.2.2 Практические занятия
не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, ак. час |
|-------|---|--|-----------------------|
| 1 | Проведение экспериментов | Однофакторный эксперимент. Многофакторный план. Методы статистического планирования экспериментов. | 3 |
| 2 | Методы обработки результатов эксперимента или испытаний | Активный и пассивный эксперименты. Прямые и косвенные измерения. Операции измерения. Точность прибора. Точность измерений. Погрешность измерения. Ошибки измерения: систематические, случайные, промахи | 3 |
| | | Статистические таблицы. Табличная форма представления информации. Основные правила построения таблиц. Классификация статистических графиков. | 4 |
| | | Регрессия. Метод наименьших квадратов. Статистический смысл проверки уравнения регрессии на адекватность | 4 |
| | | Основные приемы графического анализа результатов измерений. Виды графиков. Гистограммы и полигоны распределения. | 3 |
| | | Подготовка и презентация заключительного отчета. Структура и содержание отчета (вводная часть, основная, заключительная) и учет требований заказчика. Основные требования при подготовке устной презентации результатов исследования | 2 |

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Вид СРО | Трудоемкость, час |
|-------|---|--|-------------------|
| 1 | Основы теории эксперимента | Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 10 |
| 2 | Проведение экспериментов | Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 20 |
| | | Подготовка к лабораторным занятиям | 3 |
| 3 | Методы обработки результатов эксперимента или испытаний | Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 44,95 |
| | | Подготовка к лабораторным занятиям | 17 |
| | | Домашнее задание, реферат | 10 |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Щурин, К. В. Планирование и организация эксперимента / К. В. Щурин, Е. К. Волкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-9875-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/230288>.

2. Мифтахутдинова, Ф. Р. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие / Ф. Р. Мифтахутдинова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-7579-2474-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193510>.

3. Вершинин, В. И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента : учебное пособие для вузов / В. И. Вершинин, Н. В. Перцев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-9167-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187754>.

6.2 Дополнительная литература:

1. Крюков, С. А. Основы учебно-исследовательской работы для студентов технических вузов. Основные термины и понятия / С. А. Крюков, О. В. Душко, Н. В. Байдакова ; Под ред.: Шумячер В. М.. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-9926-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/247271>.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Люсова, Л. Р. Планирование и обработка эксперимента в технологии эластомеров : методические указания / Л. Р. Люсова, Ю. А. Наумова, И. А. Литвинова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226592>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|--|---|
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |

| | |
|---|---|
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | http://www.window.edu.ru/ |
| Электронная библиотека ВГУИТ | http://biblos.vsuet.ru/megapro/web |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ | http://minobrnauki.gov.ru |
| Портал открытого on-line образования | http://npoed.ru |
| Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов | http://www.ict.edu.ru/ |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ» | http://education.vsuet.ru |

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *n-p*, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsuet.ru>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

| | | |
|--|--|--|
| Учебная аудитория № 6-13 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект мебели для учебного процесса на 42 места проектор BenQ MP- 512; экран ScreenMedia MW213*213 настенный; ПК PENT Pentium3 2048Mb/500G/DVDRW | Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
| Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <input type="checkbox"/> Комплект мебели для учебного процесса на 48 мест <input type="checkbox"/> Столы лабораторные - 8 шт <input type="checkbox"/> Шкаф вытяжной – 1 шт <input type="checkbox"/> Рефрактометр УРЛ-1 <input type="checkbox"/> Фотоколориметр КФК-2 – 1 шт <input type="checkbox"/> Плитка электрическая – 2 шт <input type="checkbox"/> Колбонагреватель – 1 шт <input type="checkbox"/> Комплект лабораторной посуды <input type="checkbox"/> установки для экстракции; <input type="checkbox"/> сахариметр универсальный СУ-4 | Нет ПО |

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

| | |
|--|---|
| Учебная аудитория № 6-11 для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <input type="checkbox"/> комплект мебели для учебного процесса на 15мест <input type="checkbox"/> специализированная мебель для лабораторных занятий: <input type="checkbox"/> шкаф вытяжной- 4 шт., <input type="checkbox"/> комплект лабораторной посуды; <input type="checkbox"/> установки для синтеза; <input type="checkbox"/> рефрактометр ИРФ-454 <input type="checkbox"/> шкаф сушильный – 3 шт |
| Учебная аудитория № 6-04 для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <ul style="list-style-type: none"> - Комплект мебели для учебного процесса на 48мест - Столы лабораторные - 8 шт - Шкаф вытяжной – 1 шт - Рефрактометр УРЛ-1 - Фотоколориметр КФК-2 – 1 шт - Плитка электрическая – 2 шт - Колбонагреватель – 1 шт - Комплект лабораторной посуды - установки для экстракции; - сахариметр универсальный СУ-4 |
| Учебная аудитория №6-13а для проведения лабораторных занятий | <ul style="list-style-type: none"> - шкаф вытяжной ЛАБ-1800 ШВ-2шт. - специализированная мебель для лабораторных занятий лабораторное оборудование: - весы аналитические OHAUS RV 214(ц.д. 0,0001г); - вискозиметр ВПЖ – 0,56; - вискозиметр «Брукфильда»; - вискозиметр «Гепплера» модель CFD-356000-1; - испаритель роторный RV5Basic IKA; - шейкер BioSan OS – 20(P -6/250); - мешалка верхнеприводная Evrostar digital IKA; - рефрактометр ИРФ 454 52М; - спектрофотометр СФ -56 набор из 6 кварц.кювет10мл; - термостат BIO WB - MS; - центрифуга ОЛЦ –3П; - магнитная мешалка с нагревом MSN basic; - шкаф сушильный ШС-80-01; - блескомер ФБ- 2; -микроскоп ЭПИГНОСТ-2; - комплект лабораторной посуды; - химические реактивы; - плитка электрическая; - компьютер Pentium Celeron 3.0-512; - дистиллятор |

Аудитория для самостоятельной работы обучающихся

| | | |
|---|---|---|
| Учебная аудитория № 6-29 для самостоятельной работы студентов | <ul style="list-style-type: none"> - ПК PЕТ Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Мб/500G/DVDRW – 8 шт - стол компьютерный – 8 шт - стул – 8 шт | Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
|---|---|---|

Дополнительно самостоятельная работа обучающихся может осуществляться при использовании:

| | | |
|-----------------|---|---|
| Ресурсный центр | Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами | Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» |
|-----------------|---|---|

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ

к рабочей программе дисциплины

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

| Виды учебной работы | Всего ак.ч. | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |
|--|---------------|--|
| | | 3 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | 144 | 144 |
| Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия: | 14,45 | 14,45 |
| Лекции | 7 | 7 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 0 | 0 |
| Лабораторные занятия (ЛР) | 7 | 7 |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i> | 7 | 7 |
| Консультации текущие | 0,35 | 0,35 |
| Виды аттестации (зачет) | 0,1 | 0,1 |
| Самостоятельная работа: | 129,55 | 129,55 |
| Проработка материала по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 92,55 | 92,55 |
| Подготовка к лабораторным занятиям | 27 | 27 |
| Домашнее задание, реферат | 10 | 10 |

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Постановка эксперимента

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|-----------------|--|--|
| 1 | ПКв-4 | Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство | ИД1 _{ПКв-4} - Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа научных данных, методы внедрения результатов исследований и разработок |
| ИД3 _{ПКв-4} – Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования | | | |
| | | Результаты обучения (показатели оценивания) | |
| Код и наименование индикатора достижения компетенции | | | |
| ИД1 _{ПКв-4} - Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы анализа научных данных, методы внедрения результатов исследований и разработок | | Знает: методы исследований и разработок, методы анализа научных данных Умеет: внедрять результаты исследований и разработок Владеет: навыками применения методов исследований и разработок с внедрением результатов исследований | |
| ИД3 _{ПКв-4} – Проводит анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования | | Знает: основы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента Умеет: проводить методы анализа и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования Владеет: навыками планирования и проведения эксперимента | |

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

В ходе формирования компетенций при изучении дисциплины существуют следующие показатели и критерии оценивания:

| № п/п | Раздел дисциплины | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства | | Технология/процедура оценивания (способ контроля) |
|-------|---|--|----------------------------------|-------------------|---|
| | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | Основы теории эксперимента | ПКв-4 | Собеседование (вопросы к зачету) | 1-5 | Контроль преподавателем |
| 2 | Проведение экспериментов | ПКв-4 | Банк тестовых заданий | 31-36 | Бланочное тестирование |
| | | | Реферат | 20-28 | Проверка преподавателем |
| | | | Собеседование (вопросы к зачету) | 6-8, 12-14, 17-19 | Контроль преподавателем |
| 3 | Методы обработки результатов эксперимента или испытаний | ПКв-4 | Реферат | 29-30 | Проверка преподавателем |
| | | | Собеседование (вопросы к зачету) | 9-11, 15, 16 | Контроль преподавателем |

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Вопросы к собеседованию

3.1.1 Шифр и наименование компетенции:

ПКв-4 Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство

| Номер вопроса | Текст вопроса |
|---------------|--|
| 1 | Модель эксперимента. |
| 2 | Методы корреляционного и регрессионного анализа. |
| 3 | Оценки факторного эксперимента. |
| 4 | Требования к факторам. Факторное пространство. |
| 5 | Связь отклика с факторами. |
| 6 | Особенности проведения эксперимента, этапы эксперимента. |
| 7 | Формы, виды и способы статистического наблюдения. |
| 8 | Точность наблюдения, методы оценки случайных погрешностей в измерениях. |
| 9 | Статистические таблицы, основные элементы статистической таблицы |
| 10 | Математическая обработка результатов эксперимента. |
| 11 | Основные понятия методов обработки результатов эксперимента. |
| 12 | Общие требования к планированию и анализу экспериментальных данных. |
| 13 | Уравнения регрессии, анализ и вывод. |
| 14 | Количественная обработка результатов эксперимента. |
| 15 | Построение диаграмм и графическое изображение результатов эксперимента |
| 16 | Способы и задачи регистрации и протоколирования исследуемых показателей. |
| 17 | Методы планирования эксперимента. |
| 18 | Основные задачи планирования и организации эксперимента. |
| 19 | Предпланирование эксперимента. |

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;

- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.2 Реферат

3.2.1 Шифр и наименование компетенции: *ПКв-4 Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство*

Примерная тематика рефератов

| № темы | Тема |
|--------|---|
| 20 | Оформление результатов исследования. |
| 21 | Способы и задачи регистрации и протоколирования результатов исследования. |
| 22 | Организация и планирование эксперимента. |
| 23 | Методы планирования эксперимента. |
| 24 | Методы теоретических и эмпирических исследований. |
| 25 | Методика проведения эксперимента |
| 26 | Математическое планирование эксперимента. |
| 27 | Активный и пассивный эксперимент. |
| 28 | Модели дисперсного анализа. |
| 29 | Типичные ошибки при планировании и анализе эксперимента. |
| 30 | Обработка результатов научного исследования. |

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если содержание реферата соответствует теме и требованиям к оформлению, подробно изучена проблема, литература тематически подобрана;
- **оценка «не зачтено»**, если содержание реферата не соответствует теме и требованиям к оформлению

3.3 Тесты

3.3.1 Шифр и наименование компетенции: ПКв-4 Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство

| № задания | Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами |
|-----------|---|
| 31 | Взвешенная дисперсия (для вариационного ряда) вычисляется по формуле: а) $m = \sum x_i / n$ б) $\sigma^2 = (\sum (x_i - m)^2) / n$ в) $m - 3\sigma \leq X \leq m + 3\sigma$ г) $\delta^2 = x - m^2$ д) $\delta = (\sum (x_i - m)^2) n / \sum n$ |
| 32 | Простая дисперсия (для несгруппированных данных) вычисляется по формуле: а) $m = \sum x_i / n$ б) $\sigma^2 = (\sum (x_i - m)^2) / n$ в) $m - 3\sigma \leq X \leq m + 3\sigma$ г) $\delta^2 = x - m^2$ д) $\delta = (\sum (x_i - m)^2) n / \sum n$ |
| 33 | Среднеквадратическое отклонение вычисляют по формуле: а) $m = \sum x_i / n$ б) $\sigma^2 = (\sum (x_i - m)^2) / n$ в) $m - 3\sigma \leq X \leq m + 3\sigma$ г) $\delta^2 = x - m^2$ д) $\delta = (\sum (x_i - m)^2) n / \sum n$ |
| 34 | Применяют различные способы написания текста НИР: а) строго последовательный, б) целостный, в) выборочный г) описательный д) повествовательный е) объяснительный |
| 35 | t-критерий Стьюдента для парных (связанных) выборок: а) может быть использован в классическом виде; б) не существует; в) совпадает с t-критерием Стьюдента для случая разных дисперсий; г) существует в виде адаптации классического t-критерия. |
| 36 | t-критерий Стьюдента используется для: а) определения статистической значимости различий средних величин в двух независимых группах с нормальным распределением; б) определения статистической значимости различий средних величин в двух независимых группах с распределением, отличающимся от нормального; в) определения статистической значимости различий средних величин в трех независимых группах с нормальным распределением; г) определения статистической значимости различий средних величин в трех независимых группах с распределением, отличающимся от нормального. |

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он набрал более 60-100 %;
- **оценка «не зачтено»**, выставляется студенту, если он набрал менее 0-60 %.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

5. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

| Результаты обучения по этапам формирования компетенций | Предмет оценки (продукт или процесс) | Показатель оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | Шкала оценивания | |
|--|--------------------------------------|-------------------------|--|--------------------------------|-------------------------------|
| | | | | Академическая оценка или баллы | Уровень освоения компетенции |
| <i>ПКв-4 Готовность к внедрению результатов научно-исследовательских разработок в производство</i> | | | | | |
| ЗНАТЬ: - методы исследований и разработок, методы анализа научных данных; - основы планирования, проведения и обработки результатов эксперимента | Тестирование | Результаты тестирования | 60 % и более правильных ответов | Зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | Менее 60 % правильных ответов | Не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| УМЕТЬ: - внедрять результаты исследований и разработок; - проводить методы анализа и теоретическое обобщение | Собеседование (зачет) | Ответы на билеты | 50% и более правильных ответов | зачтено | Освоена (базовый, повышенный) |
| | | | Менее 50 % правильных ответов | не зачтено | Не освоена (недостаточный) |
| ВЛАДЕТЬ: - навыками применения методов исследований и разработок с внедрением результатов исследований; - навыками планирования и проведения эксперимента | Реферат | Содержание реферата | обучающийся грамотно определил задачи, поставленные тематикой реферата | зачтено | Освоена (повышенный) |
| | | | обучающийся не решил основные поставленные задачи тематикой реферата | не зачтено | Не освоена (недостаточный) |