

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 25.09.2023 16:44:50

Уникальный идентификатор:

8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института принтмедиа и
информационных технологий

/А.И. Винокур/

« 30 » июня 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Обработка результатов эксперимента»

Направление подготовки

22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль

«Современные материалы для защиты от фальсификации»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Москва – 2020

1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «Обработка результатов эксперимента» следует отнести:

– выработка у обучающихся знаний об основных методах обработки результатов эксперимента.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Обработка результатов эксперимента» следует отнести:

– освоение методов обработки результатов эксперимента;

– на основе обработки экспериментальных данных получение экспериментальных зависимостей в области изучаемых дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Дисциплина «Обработка результатов эксперимента» относится к числу дисциплин базовой части (Б.1.1) основной образовательной программы бакалавриата.

«Обработка результатов эксперимента» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ОП:

В базовой части (Б.1.1):

– Высшая математика;

– Химия;

– Физика;

– Метрология, стандартизация и сертификация;

– Информационно-коммуникационные технологии;

– Электротехника и электроника;

– Методы моделирования и оптимизации материалов и технологических процессов.

В вариативной части (Б.1.2):

– Основы химических процессов в полиграфии;

– Методы анализа и контроля показателей качества среды в принтмедиаиндустрии;

– Физическая, коллоидная химия и основы электрохимии в принтмедиаиндустрии;

– Физика и химия материалов и технологических процессов;

– Общее материаловедение и технологии материалов;

– Основы светотехники;

– Материалы нанотехнологий;

– Теория получения и обработки материалов;

– Материаловедение и защитные технологии в полиграфии и упаковке;

– Методы исследования, контроля и испытания материалов;

– Методы управления поверхностными свойствами полимерных материалов;

– Фотополимеризуемые композиции в полиграфии;

– Техническое регулирование и управление качеством материалов в принтмедиаиндустрии.

В дисциплинах по выбору (Б.1.ДВ):

- Принципы создания материалов для защищенной полиграфии;
- Тепло- и массоперенос в материалах и процессах;
- Процессы и аппараты в технологии материалов;
- Коррозия, старение и защита материалов;
- Воздействие на материалы агрессивных сред и тепловых потоков;
- Клеящие вещества и лаки в полиграфии и упаковке;
- Керамические и плавленные силикаты в упаковке;
- Отделочные процессы для защиты от фальсификации;
- Материалы в производстве сувенирной и рекламной продукции;
- Материаловедение в современных рекламоносителях.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	знать: <ul style="list-style-type: none">• методики самоорганизации и самообразования уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять методики самоорганизации и самообразования владеть: <ul style="list-style-type: none">• приёмами самоорганизации и самообразования
ОПК-2	способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических	знать: <ul style="list-style-type: none">• подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях уметь: <ul style="list-style-type: none">• применять подходы и методы получения результатов в

	и экспериментальных исследованиях	теоретических и экспериментальных исследованиях владеть: <ul style="list-style-type: none"> • подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
--	-----------------------------------	---

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 72 часа – самостоятельная работа обучающихся).

Дисциплина изучается **в третьем семестре на втором курсе**: лекции – 18 часов, лабораторные работы – 18 часов, форма контроля – **зачет**.

Структура и содержание дисциплины «Обработка результатов эксперимента» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины.

Способы представления экспериментальных данных

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Измерительные приборы и точность полученных экспериментальных данных. Представление экспериментальных данных в виде таблиц, графиков, диаграмм, гистограмм, номограмм. Прямоугольные координаты. Масштабы на осях координат графиков: линейные, полулогарифмические, логарифмические. Интерполяция и экстраполяция по экспериментальным данным. Графики формул и приёмы их выравнивания.

Основы статистических методов обработки экспериментальных данных

Случайная величина. Законы распределения случайных величин. Основные параметры законов распределения случайных величин. Нормальный закон распределения случайной величины и его характеристики. Генеральная совокупность и выборка. Оценка характеристик генеральной совокупности по выборке. Точечные и интервальные оценки. Средние значения экспериментальных данных. Доверительные интервалы. Промахи. Статистические гипотезы. Количество параллельных опытов. Критерии Стьюдента, Фишера. Значимые различия случайных величин.

Корреляционный и регрессионный анализ результатов эксперимента

Корреляционная зависимость. Метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционная связь. Корреляционное отношение. Однофакторный, криволинейный и многофакторный коэффициент корреляции. Простая линейная регрессия. Нелинейная регрессия. Ортогональная регрессия. Анализ связи парной корреляции. Шкала Чеддока.

Компьютерные программы обработки результатов эксперимента

Пакеты программ Excel. Онлайн калькуляторы. Расчет регрессионных зависимостей, расчет производных, нахождение антилогарифмов и др.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Обработка результатов эксперимента» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- подготовка к проведению лабораторных занятий в аудиториях вуза;
- организация и проведение текущего контроля знаний обучающихся в форме бланкового тестирования;
- подготовка и выполнение контрольной работы в аудиториях вуза.

Занятия лекционного типа составляют 50 % от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы обучающихся, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- выполнение индивидуальных заданий на лабораторных занятиях;
- контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
------------------------	--

ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся не знает методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся имеет представление о методиках самоорганизации и самообразования	Обучающийся знает основы методик самоорганизации и самообразования	Обучающийся в полном объеме знает основы методик самоорганизации и самообразования
уметь: применять методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся не умеет применять методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся с трудом умеет применять методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся умеет применять основные положения методик самоорганизации и самообразования	Обучающийся умеет применять методики самоорганизации и самообразования в полном объеме

владеть: приемами самоорганиза ции и самообразован ия	Обучающийся не владеет приемами самоорганизации и самообразования	Обучающийся удовлетворительно владеет приемами самоорганизации и самообразования	Обучающийся хорошо владеет приемами самоорганизации и самообразования	Обучающийся в полной мере владеет приемами самоорганизации и самообразования
ОПК-2 – способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях				
знать: подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментал ьных исследованиях	Обучающийся не знает подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся демонстрирует удовлетворительное знание подходов и методов получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся демонстрирует хорошее знание подходов и методов получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся демонстрирует в полном объеме знание подходов и методов получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
уметь: применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментал ьных исследованиях	Обучающийся не умеет применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся с затруднениями умеет применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся умеет применять основные подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся в полном объеме умеет применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
владеть: подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментал ьных исследованиях	Обучающийся не владеет подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся удовлетворительно владеет подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся хорошо владеет подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся в полной мере владеет подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) производится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации в виде зачета допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Обработка результатов эксперимента»: успешно выполнили все тестовые задания, выполнили все индивидуальные задания на лабораторных занятиях.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. **Вентцель, Е. С.** Теория вероятностей: учебник для вузов / Е. С. Вентцель; – М. : Издательство "Высшая школа", 2006. – 575 с.

2. **Гмурман, В. Е.** Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман; – М.: Издательство «Юрайт», 2012. – 479 с.

б) дополнительная литература:

1. **Вентцель, Е. С., Овчаров, Л. А.** Задачи и упражнения по теории вероятностей: учебное пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров; – М.: Издательство «КНОРУС», 2010. – 496 с.
2. **Вентцель, Е. С., Овчаров, Л. А.** Теория случайных процессов и её инженерные приложения: учебное пособие / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров; – М.: Издательство «КНОРУС», 2011. – 448 с.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте <http://mospolytech.ru> в разделе «Электронная библиотека МПУ» <http://elib.mgup.ru>:

1. Вершинин, В.И., Перцев, Н.В. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента: учебное пособие / В. И. Вершинин, Н. В. Перцев; – СПб.: Издательство «Лань», 2019. – 236 с. Электронный ресурс. Сайт «Электронно-библиотечная система Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/115525>, свободный.
2. Фокичева, Е.А. Планирование эксперимента и обработка результатов исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Фокичева, М.И. Алексеев. – Электрон. дан. – Вологда : ВоГУ, 2014. – 72 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93070>, свободный.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия проводятся в аудиториях 1011, 1012, 1013, 1014 или в лабораторных помещениях 1207, 1209, 1303, расположенных в учебном корпусе № 1 по адресу: г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2 а.

Перечень приборов, оборудования и принадлежностей, используемых при проведении учебных занятий: персональный компьютер с монитором, проектор, экран, звуковые колонки, презентации лекций, доска для письма мелом (фломастером), мел, фломастеры, писчая бумага, лазерная указка, радиомышь, шкафы для хранения отчетных документов (отчетов по выполненным индивидуальным заданиям, результатов выполнения контрольных работ).

Комплекты раздаточного материала: копии презентационных слайдов по наиболее сложным вопросам дисциплины, бланки индивидуальных заданий, выполняемых на лабораторных занятиях, перечень вопросов для подготовки к контрольным работам.

Для самостоятельной работы предлагаются помещения читальных залов библиотек и аудиторий 1305, 1204, оснащенные компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы обучающихся

В основе самостоятельной работы обучающихся лежат: содержание рабочей учебной программы, вопросы для подготовки к контрольным работам, а также самостоятельное изучение Интернет-ресурсов по вопросам обработки результатов эксперимента.

Рекомендуется повторить содержание лекции по ее конспекту; изучить разделы и параграфы основной и дополнительной литературы, указанные преподавателем на лекции. Готовиться к выполнению контрольных работ по разделам дисциплины, используя конспект лекций, литературные источники, в том числе ресурсы Интернета.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Рекомендовано широкое использование активных и интерактивных методов обучения, научной и справочной литературы при подготовке учебно-методических материалов, возможностей современных информационных технологий.

На лабораторных занятиях рекомендовано применение заранее разработанных бланков индивидуальных заданий.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**, утвержденным приказом МОН РФ от 12 ноября 2015 г. № 1331.

Программу составил:

доцент, к.т.н., доцент



/Байдаков Д.И./

Программа на 2020 г. приема утверждена на заседании кафедры “Инновационные материалы принтмедиаиндустрии” «30» июня 2020 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой
профессор, д.т.н.



/А.П. Кондратов/

**Структура и содержание дисциплины
«Обработка результатов эксперимента»
по направлению подготовки
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
(бакалавр)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы обучающихся					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	Способы представления экспериментальных данных	3		4			10						+		
1.2	<i>Практическое занятие</i> «Представление экспериментальных данных в прямоугольных координатах с линейным, полулогарифмическим и логарифмическом масштабах на осях координат»	3				2	2								
1.3	<i>Практическое занятие</i> «Интерполяция и экстраполяция по экспериментальным данным. Графики формул и приемы их выравнивания»	3				2	2								
1.4	Основы статистических методов обработки экспериментальных данных	3		6			20								
1.5	<i>Практическое занятие</i> «Изучение законов распределения случайных величин. Определение	3				2	2								

	основных параметров законов распределения случайных величин.»														
1.6	<i>Практическое занятие</i> «Расчет доверительных интервалов среднего значения случайной величины»	3			2	2									
1.7	<i>Практическое занятие</i> «Расчет необходимого количества параллельных опытов для получения заданной величины доверительного интервала среднего значения случайной величины»	3			2	2									
1.8	Корреляционный и регрессионный анализ результатов эксперимента	3		6		20									
1.9	<i>Практическое занятие</i> «Применение метода наименьших квадратов для обработки результатов эксперимента»	3			2	2									
1.10	<i>Практическое занятие</i> «Определение корреляционной связи между двумя случайными величинами»	3			2	2									
1.11	<i>Практическое занятие</i> «Определение значимого различия между двумя случайными величинами»	3			2	2									
1.12	Компьютерные программы обработки результатов эксперимента	3		2		4									
1.13	<i>Практическое занятие</i> «Применение компьютерных				2	2									

программ для обработки результатов эксперимента»															
<i>Форма аттестации</i>															3
Всего часов по дисциплине в четвертом семестре			18		18	72									

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 22.03.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

ОП (профиль): «Современные материалы для защиты от фальсификации»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская и расчетно-аналитическая

Кафедра: Инновационные материалы принтмедиаиндустрии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Обработка результатов эксперимента

Составители:

доцент, к.т.н., доцент Байдаков Д.И.

Москва, 2020 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА					
ФГОС ВО 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»					
В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-7	<i>способность к самоорганизации и самообразованию</i>	<p>Знать: – методики самоорганизации и самообразования</p> <p>Уметь: – применять методики самоорганизации и самообразования</p> <p>Владеть: – приемами самоорганизации и самообразования</p>	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	ПЗ, К/Р, З	<p>Базовый уровень способен применять методики самоорганизации и самообразования</p> <p>Повышенный уровень способен применять и совершенствовать методики самоорганизации и самообразования</p>

<p>ОПК-2</p>	<p><i>способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</i></p>	<p>Знать: – подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p> <p>Уметь: – применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p> <p>Владеть: – подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p>	<p>лекции, практические занятия, самостоятельная работа</p>	<p>ПЗ, К/Р, З</p>	<p>Базовый уровень способен применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p> <p>Повышенный уровень способен применять подходы и методы повышенной трудности получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях</p>
---------------------	--	---	---	-------------------	---

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Обработка результатов эксперимента»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Практическое занятие (ПЗ)	Средство проверки умений обучающегося самостоятельно обрабатывать результаты эксперимента	Отчеты с результатами выполненных индивидуальных заданий
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки знаний и умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплекты вариантов контрольных заданий
3	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
4	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации обучающегося, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Положительные результаты выполнения индивидуальных заданий и контрольных работ

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Обработка результатов эксперимента»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. <i>Способы представления экспериментальных данных</i>	ОК-7, ОПК-2	ПЗ, Т, К/Р, З
2	Раздел 2. <i>Основы статистических методов обработки экспериментальных данных</i>	ОК-7, ОПК-2	ПЗ, Т, К/Р, З
3	Раздел 3. <i>Корреляционный и регрессионный анализ результатов эксперимента</i>	ОК-7, ОПК-2	ПЗ, Т, К/Р, З
4	Раздел 4. <i>Компьютерные программы обработки результатов эксперимента</i>	ОК-7, ОПК-2	ПЗ, Т, К/Р, З

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Компетенция	Код по ФГОС	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
Способность к самоорганизации и самообразованию	ОК-7	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы
Способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	ОПК-2	Промежуточный контроль: зачет Текущий контроль: выполненное индивидуальное задание на практическом занятии; контрольная работа.	Все разделы

2. Показатели и критерии оценивания компетенций при изучении дисциплины, описание шкал оценивания

2.1 Критерии выставления зачета по дисциплине (формирование компетенций ОК-7, ОПК-2)

зачтено:

выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

не зачтено:

не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

2.2. Критерии оценки выполнения обучающимся индивидуального задания на лабораторных занятии

(формирование компетенций ОК-7, ОПК-2)

– **индивидуальное задание выполнено:** произведены без ошибок все необходимые расчеты и сделаны обоснованные выводы;

– **индивидуальное задание не выполнено:** расчеты произведены с ошибками и отсутствуют обоснованные выводы.

2.3. Критерии оценки выполнения контрольной работы (формирование компетенций ОК-7, ОПК-2)

Контрольная работа выполняется по вариантам, включающим вопросы по изученному материалу. Выполнение контрольной работы оценивается в соответствии с процентом правильных ответов.

- «отлично» - свыше 85% правильных ответов;
- «хорошо» - от 70,1% до 85% правильных ответов;
- «удовлетворительно» - от 55,1% до 70% правильных ответов;
- «неудовлетворительно» - от 0 до 55% правильных ответов

2.4. Итоговые показатели балльной оценки сформированности компетенций по дисциплине в разрезе дескрипторов «знать/ уметь/ владеть»:

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
знать: методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся не знает методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся имеет представление о методиках самоорганизации и самообразования	Обучающийся знает основы методик самоорганизации и самообразования	Обучающийся в полном объеме знает основы методик самоорганизации и самообразования
уметь: применять методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся не умеет применять методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся с трудом умеет применять методики самоорганизации и самообразования	Обучающийся умеет применять основные положения методик самоорганизации и самообразования	Обучающийся умеет применять методики самоорганизации и самообразования в полном объеме
владеть: приемами самоорганизации и самообразования	Обучающийся не владеет приемами самоорганизации и самообразования	Обучающийся удовлетворительно владеет приемами самоорганизации и самообразования	Обучающийся хорошо владеет приемами самоорганизации и самообразования	Обучающийся в полной мере владеет приемами самоорганизации и самообразования
ОПК-2 – способность использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях				
знать: подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся не знает подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся демонстрирует удовлетворительно знание подходов и методов получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся демонстрирует хорошее знание подходов и методов получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся демонстрирует в полном объеме знание подходов и методов получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях

уметь: применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся не умеет применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся с затруднениями умеет применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся умеет применять основные подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся в полном объеме умеет применять подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
владеть: подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся не владеет подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся удовлетворительно владеет подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся хорошо владеет подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	Обучающийся в полной мере владеет подходами и методами получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях

2.5. Итоговое соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций по дисциплине:

Уровень сформированности компетенции	Оценка	Пояснение
Высокий	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены на высоком уровне; компетенции сформированы
Средний	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены полностью; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями; компетенции в целом сформированы
Удовлетворительный	зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине освоены частично, но пробелы не носят существенного характера; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но в них имеются ошибки; компетенции сформированы частично
Неудовлетворительный	не зачтено	теоретическое содержание и практические навыки по дисциплине не освоены; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приводит к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий; компетенции не сформированы

Вопросы тестовых заданий для проведения текущего контроля (компетенции ОК-7, ОПК-2)

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов используется в качестве вопросов при подготовке обучающихся к выполнению задания в форме бланкового тестирования для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины.

Примерные вопросы контрольной работы:

Раздел 1. Способы представления экспериментальных данных

Раздел 2. Основы статистических методов обработки экспериментальных данных

Раздел 3. Корреляционный и регрессионный анализ результатов эксперимента

Раздел 4. Компьютерные программы обработки результатов эксперимента

1. Предмет дисциплины.
2. Измерительные приборы и точность полученных экспериментальных данных.
3. Представление экспериментальных данных в виде таблиц, графиков, диаграмм, гистограмм, номограмм.
4. Масштабы на осях координат графиков: линейные, полулогарифмические, логарифмические.
5. Интерполяция и экстраполяция по экспериментальным данным.
6. Графики формул и приёмы их выравнивания.
7. Случайная величина. Законы распределения случайных величин.
8. Основные параметры законов распределения случайных величин.
9. Нормальный закон распределения случайной величины и его характеристики.
10. Генеральная совокупность и выборка. Оценка характеристик генеральной совокупности по выборке.
11. Репрезентативность (представительность) выборки. Принадлежность к выборке. Промахи.
12. Точечные и интервальные оценки.
13. Средние значения экспериментальных данных.
14. Доверительные интервалы.
15. Статистические гипотезы.
16. Количество параллельных опытов. Критерий Стьюдента.
17. Дисперсионный анализ. Критерий Фишера.
18. Значимые различия случайных величин.
19. Корреляционная зависимость.
20. Выборочный коэффициент корреляции.
21. Корреляционная связь. Корреляционное отношение.
22. Однофакторный, криволинейный и многофакторный коэффициент корреляции.
23. Простая линейная регрессия.
24. Нелинейная регрессия.
25. Ортогональная регрессия.
26. Анализ связи парной корреляции. Шкала Чеддока.
27. Метод наименьших квадратов.
28. Первая производная и её математический и физический смысл.
29. Вторая производная и её математический и физический смысл.
30. Нахождение физического смысла параметров регрессионных зависимостей.

Пример тестового задания контрольной работы

Коэффициент детерминации рассчитывают для оценки качества ...

Номер ответа	Варианты ответа
1	Мультиколлинеарных факторов
2	Факторов, не включенных в уравнение регрессии
3	Параметров уравнения регрессии
4	Подбора уравнения регрессии
5	Детерминированности результатов эксперимента

Полный комплект тестовых заданий контрольной работы хранится на кафедре инновационных материалов принтмедиаиндустрии.

Утверждаю
Заведующий кафедрой «ИМП»
профессор А.П. Кондратов
«__» _____ 2020 г.

Методические указания

по приёму зачета по дисциплине «Обработка результатов эксперимента»

Направление подготовки: 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов
Профиль 02 «Современные материалы для защиты от фальсификации»
форма обучения очная

1. Зачет является формой промежуточной аттестации по итогам выполнения обучающимися всех видов контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Обработка результатов эксперимента».

2. Зачет может быть выставлен только обучающимся, выполнившим все виды учебной работы, предусмотренной рабочей программой по дисциплине: выполнили на положительную оценку контрольные работы, выполнили индивидуальные задания на лабораторных занятиях.

3. Зачет принимает преподаватель, проводивший лекционные и лабораторные занятия с аттестуемыми обучающимися, и только в аудиториях или кабинетах Высшей школы печати и принтмедиаиндустрии.

4. Зачет проводится, как правило, на последнем предусмотренном расписанием занятии. Оценка «зачтено» выставляется в зачетную книжку «автоматически» обучающемуся при условии, указанном в п. 2.

5. В случае неявки обучающегося на зачет в зачетно-экзаменационной ведомости преподавателем записывается – «не явился».

6. После зачета преподаватель обязан оформить зачетно-экзаменационную ведомость установленной формы и сдать ее в учебную часть института в день проведения зачета.

7. Проведение зачета путем дополнительного опроса обучающихся в форме экзамена недопустимо.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры «__» _____ 2020 года, протокол № __ .

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
НА 202_____ УЧЕБНЫЙ ГОД**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры инновационные материалы притмедиаиндустрии «___» _____ 202__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой «ИМП» _____ /А.П. Кондратов/

Директор ИПИТ _____ /А.И. Винокур /