



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление подготовки (специальность)
18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль/специализация) программы
Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

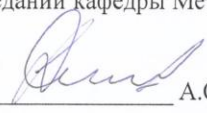
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1005)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  Н.Ю. Свечникова

Рецензент:
зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

Протокол от 31.08 2020 г. № 1
Зав. кафедрой А.С. Харченко А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и химических технологий**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

участие в работах по планирование и организация эксперимента, составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований для решения задач профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Планирование и организация эксперимента входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физическая химия

Общая и неорганическая химия

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Планирование и организация эксперимента» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать	основы планирования и проведения экспериментов, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Уметь	оценивать погрешности экспериментальных данных, применять методы математического анализа и моделирования
Владеть	методами проведения физических и химических экспериментов, обработки их результатов, методами математического анализа и моделирования
	ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
Знать	методики обработки и анализа результатов исследований
Уметь	составлять описания проводимых исследований
Владеть	навыками подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 44,1 акад. часов;
- аудиторная – 44 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 63,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1								
1.1 Основы планирования и организации эксперимента	8				10	работа с библиографическими материалами	устный опрос, тест	ПК-16, ПК-20
1.2 Разработка плана и программы эксперимента			5		5	Подготовка к лабораторно-практическому занятию №1,2, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-20
1.3 Изучение и ознакомление с методиками проведения эксперимента и выбор методики			10/5И		5	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-20
Итого по разделу			15/5И		20			
2. Раздел 2								
2.1 Стандартные испытания исходных материалов	8		10/5И		10	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-20
2.2 Проведение предварительных опытов и анализ получаемых результатов в ходе эксперимента			10/5И		3,9	Выполнение к лабораторных работ №1,2, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-20

2.3 Выбор, подготовка материалов и приборов, компоновка и проверка установки; выполнение экспериментов		5/2И		10	Обработка результатов лабораторных работ №1,2, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №2, устный опрос	ПК-16, ПК-20
2.4 Обработка конечных результатов и их анализ и внедрение результатов исследований		4/3И		20	Анализ результатов лабораторных работ №1,2, работа с библиографическими материалами	Лабораторная работа №1, 2, устный опрос	ПК-16, ПК-20
Итого по разделу		29/15И		43,9			
Итого за семестр		44/20И		63,9		зачёт	
Итого по дисциплине		44/20И		63,9		зачет	ПК-16,ПК-20

5 Образовательные технологии

Образовательные технологии – это целостная модель образовательного процесса, системно определяющая структуру и содержание деятельности обеих сторон этого процесса (преподавателя и студента), имеющая целью достижение планируемых результатов с поправкой на индивидуальные особенности его участников. Технологичность учебного процесса состоит в том, чтобы сделать учебный процесс полностью управляемым.

Основными признаками образовательной технологии в ее современном понимании являются:

- детальное описание образовательных целей;
- поэтапное описание (проектирование) способов достижения заданных результатов-целей;
- использование обратной связи с целью корректировки образовательного процесса;
- гарантированность достигаемых результатов;
- воспроизводимость образовательного процесса вне зависимости от мастерства преподавателя;
- оптимальность затрачиваемых ресурсов и усилий.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: Учебное пособие для Вузов / И.Б. Рыжков. 1-е изд. – Спб.: Лань, 2012. – 224 – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2775. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1264-8.

б) Дополнительная литература:

1. Рубин, Г. Ш. Планирование эксперимента : учебное пособие / Г. Ш. Рубин, Е. Г. Касаткина, И. А. Михайловский ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3040.pdf&show=dcatalogues/1/1135025/3040.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> (дата обращения: 27.03.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Хроматографический анализ : учебное пособие / Е. С. Махоткина, Н. Ю. Свечникова, М. В. Шубина, В. И. Сысоев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3307.pdf&show=dcatalogues/1/1137744/3307.pdf&view=true> (дата обращения: 27.03.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0967-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Петухов, В. Н. Оценка эксплуатационных свойств товарных дизельных топлив : учебное пособие / В. Н. Петухов, Н. Ю. Свечникова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 50 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1142.pdf&show=dcatalogues/1/1120729/1142.pdf&view=true> (дата обращения: 27.03.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Свечникова, Н. Ю. Химическая технология топлива : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Свечникова, С. В. Юдина, Т. Г. Волощук ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3597.pdf&show=dcatalogues/1/1524387/3597.pdf&view=true> (дата обращения: 27.03.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
------	------------------------------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория химической технологии топлива» оснащена лабораторным оборудованием:

колбонагреватели электрические, холодильники, термометры, плитки электрические, сушильный шкаф, набор ареометров, установки для определения вязкости нефтепродуктов, температуры вспышки нефтепродуктов, фракционирования нефтепродуктов, полукоксования ТГИ, газового анализа.; аналитические электронные весы, титриметрические установки

«Лаборатория нефтепродуктов»:

Сертифицированные установки для определения коэффициента фильтруемости, испытания товарной продукции на медной пластинке, определения фракционного состава, хроматографического определения бензола, определения октанового числа, определения цетанового числа, определения цвета на колориметре ЦНТ в лаборатории нефтепродуктов

2. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

3. Помещение для самостоятельной работы оснащено:

- компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
- специализированной мебелью.

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:

- специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
- инструментами для ремонта учебного оборудования;
- шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1 Изучение кинетики флотационного обогащения угля

Лабораторная работа №2 Определение содержания легких углеводородов хроматографическим методом в отходах химической промышленности

Тест

1. Какое выражение определяет среднеарифметическое значение случайной величины?

1. $\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{\sigma}$; 2. $\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{m(x)}$;
 3. $\bar{x} = \sum_1^n \frac{\sigma_i}{n_i}$; 4. $\bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{n}$;

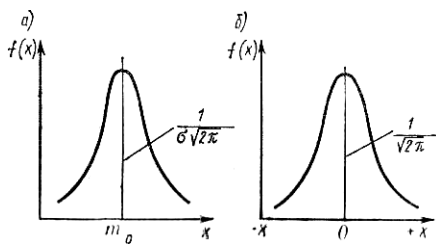
2. Какие выражения определяют математическое ожидание случайного события?

1. $m(x) = \sum_1^n \mu_i P_i$; 2. $m(x) = \sum_1^n \sigma_i P_i$;
 3. $m(x) = \sum_1^n x_i P_i$; 4. $m(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} P(x) dx$

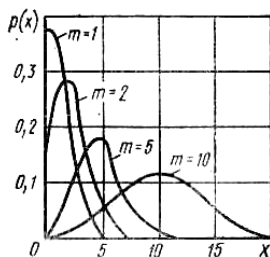
3. Какому закону распределения соответствует данное выражение?

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left[\frac{-m(x)^2}{2\sigma^2} \right]}$$

4. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?



5. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?



6. Какому закону распределения соответствует данное выражение?

$$P(x) = \frac{m^x}{x!} e^{-m} = \frac{(\lambda t)^x}{x!} e^{-\lambda t}$$

7. Укажите правильную формулу аппроксимации представленной экспериментальной зависимости

$$y = ax^b$$

$$1. Y = \lg a + bx \lg e; \quad 2. Y = \lg a + bX; \quad 3. Y = \lg X + bx \lg e;$$

$$4. Y = ae^{bx}; \quad 5. Y = \lg a + bx \lg c; \quad 6. Y = 1/(a + bX);$$

8. Укажите правильную формулу аппроксимации представленной экспериментальной зависимости

$$y = ae^{bx}$$

$$1. Y = \lg X + bx \lg e; \quad 2. Y = \lg a + bX; \quad 3. Y = \lg a + bx \lg e;$$

$$4. y = c + aX; \quad 5. Y = \lg a + bx \lg c; \quad 6. Y = 1/(a + bX);$$

Примерные тем индивидуального задания по дисциплине «Планирование и организация эксперимента»

1. Определение содержания легких углеводородов хроматографическим методом в отходах нефтехимии.
2. Определение содержания легких углеводородов хроматографическим методом в отходах коксохимии.
3. Исследование влияния группового химического состава реагентов на повышение эффективности флотации углей.
4. Исследование адсорбционных свойств угольной поверхности хроматографическим методом.

Вопросы к зачету по дисциплине «Планирование и организация эксперимента»

1. Роль планирования и организации эксперимента в профессиональной деятельности.
Наука и ее роль в современном обществе. Наука - как сфера исследовательской деятельности.
2. Организация научно-исследовательской работы в Вузе.
3. Цели и задачи научных исследований. Методология научного познания.
4. Классификация научных исследований по степени сложности, по видам связи с общественным производством, по источникам финансирования.
5. Этапы научно-исследовательской работы.
6. Какие выражения используются для определения грубых ошибок измерений?

$$1. \beta_1 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}}; \quad 2. \beta_1 = \frac{x_{\min} - \bar{x}}{\mu \sqrt{\frac{n-1}{n}}};$$

$$3. \beta_2 = \frac{x_{\max} - \bar{x}}{\mu \sqrt{\frac{n-1}{n}}}; \quad 4. \beta_2 = \frac{x_{\min} - \bar{x}}{\sigma \sqrt{\frac{n-1}{n}}};$$

7. Что определяет данное выражение?

$$k_{KP} = \frac{\max D_i}{\sum_1^m D_i}$$

8. Какие выражения используются для оценки воспроизводимости результатов измерений?

$$1. k_{KP} \geq k_{KT}; \quad 2. k_{KP} \leq k_{KT};$$

$$3. k_{KP} \leq \sigma_{CT}; \quad 3. k_{KP} \geq \sigma_{CT};$$

9. Какое выражение определяет вероятность случайного события?

$$1. P(x) = \frac{D(x)}{N}; \quad 2. P(x) = \frac{N(x)}{\sigma};$$

$$3. P(x) = \frac{N(x)}{N}; \quad 4. P(x) = \frac{N(x)}{m(x)};$$

10. Какое выражение определяет частоту случайного события?

$$1. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{n}; \quad 2. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{\sigma};$$

$$3. \bar{y}(x) = \frac{n(x)}{m(x)}; \quad 4. \bar{y}(x) = \frac{D(x)}{n(x)};$$

11. Физический и химический эксперимент, методы обработки, оценка погрешности.

12. Методы математического анализа и моделирования,

13. Методы теоретического и экспериментального исследования

14. Составление программы исследования

15. Метрологическое обеспечение эксперимента

16. Обработка результатов эксперимента

17. Анализ результатов эксперимента

18. Содержание научно-исследовательского отчета

19. Подготовка и проведение лабораторных исследований.

20. Поиск, накопление и обработка научной информации.

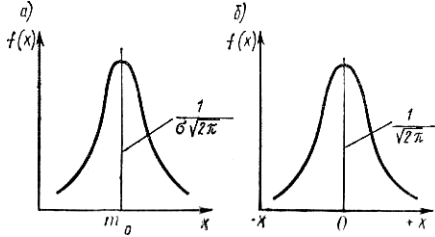
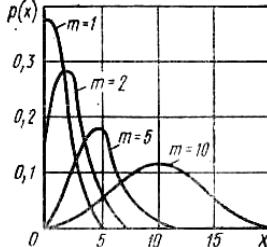
21. Роль измерений в технологических исследованиях. Статистический анализ результатов эксперимента.

22. Проверка воспроизводимости опытов.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-16 способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>		
<p>Знать:</p>	<p>основы планирования и проведения экспериментов, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Вопросы к зачету по дисциплине «Планирование и организация эксперимента»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль планирования и организации эксперимента в профессиональной деятельности. 2. Наука и ее роль в современном обществе. Наука - как сфера исследовательской деятельности. 4. Организация научно-исследовательской работы в Вузе. 5. Цели и задачи научных исследований. Методология научного познания. 6. Классификация научных исследований по степени сложности, по видам связи с общественным производством, по источникам финансирования. 7. Этапы научно-исследовательской работы.
<p>Уметь:</p>	<p>оценивать погрешности экспериментальных данных, применять методы математического анализа и моделирования</p>	<p>Задание на умение применять методы математического анализа и моделирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какое выражение определяет среднеарифметическое значение случайной величины? $1. \bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{\sigma}; \quad 2. \bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{m(x)}$ $3. \bar{x} = \sum_1^n \frac{\sigma_i}{n_i}; \quad 4. \bar{x} = \sum_1^n \frac{x_i n_i}{n}$ 2. Какие выражения определяют математическое ожидание случайного события?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>1. $m(x) = \sum_1^n \mu_i P_i$; 2. $m(x) = \sum_1^n \sigma_i P_i$;</p> <p>3. $m(x) = \sum_1^n x_i P_i$; 4. $m(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} P(x) dx$</p> <p>3. Какому закону распределения соответствует данное выражение?</p> $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{\left[\frac{-(x-m)^2}{2\sigma^2} \right]}$ <p>4. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?</p>  <p>5. Какому закону распределения соответствуют данные зависимости?</p>  <p>6. Какому закону распределения соответствует данное выражение?</p> $P(x) = \frac{m^x}{x!} e^{-m} = \frac{m^x}{x!} e^{-\lambda}$
Владеть:	методами проведения физических и химических экспериментов, обработки их результатов, методами математического анализа и	<p>Обработать полученные экспериментальные данные в лабораторных работах:</p> <p>Лабораторная работа №1 Исследование флотации углей</p> <p>Лабораторная работа №2 Определение содержания легких углеводов хроматографическим методом и зарубежного опыта по тематике исследования</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	моделирования	
ПК-20: способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций		
Знать:	методики обработки и анализа результатов исследований	Вопросы к зачету 1. Физический и химический эксперимент, методы обработки, оценку погрешности. 2. Методы математического анализа и моделирования, 3. Методы теоретического и экспериментального исследования 4. Составление программы исследования 5. Метрологическое обеспечение эксперимента 6. Обработка результатов эксперимента 7. Анализ результатов эксперимента 8. Содержание научно-исследовательского отчета 9. Подготовка и проведение лабораторных исследований. 10. Поиск, накопление и обработка научной информации. 11. Роль измерений в технологических исследованиях. Статистический анализ результатов эксперимента. 12. Проверка воспроизводимости опытов.
Уметь:	составлять описания проводимых исследований	Составить описание проведенных исследований по тематике исследования Индивидуальное задание по дисциплине «Планирование и организация эксперимента»
Владеть:	навыками подготовки данных для составления научных обзоров и публикаций	Подготовить данные для составления научного обзора по тематике исследования Индивидуальное задание по дисциплине «Планирование и организация эксперимента»

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Планирование и организация эксперимента» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и защиты лабораторных работ и защиты индивидуального задания по планированию и организации эксперимента.

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме:

- выполнения и защиты лабораторных работ;
- выполнения и защиты индивидуального задания;
- зачета;**

Выполнение лабораторных работ проводится в учебных аудиториях для проведения лабораторных работ по дисциплине под руководством преподавателя, расчет и подготовка к сдаче лабораторной работы осуществляется обучающимся самостоятельно.

Критерии оценивания лабораторных работ: **«зачтено»**, **«не зачтено»**.

Критерии оценивания индивидуального задания по дисциплине: **«зачтено»**, **«не зачтено»**.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– оценку **«зачтено»** студент получает, если может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач, может дать оценку предложенной ситуации.

– оценку **«незачтено»** студент получает, если не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, дать оценку предложенной ситуации.