

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
общей и неорганической химии



проф. Семенов В.Н.

24.05.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Б2.В.01 (У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
и навыков**

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

2. Профиль подготовки/специализация/магистерская программа:

3. Квалификация (степень) выпускник: специалист

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра общей и неорганической химии

6. Составитель программы: Косяков Андрей Викторович, кандидат химических наук,
доцент

7. Рекомендована: НМС химического факультета протокол № 5 от 24.05.18

8. Учебный год: 2018/19

Семестр(ы): 2

9. Цели и задачи практики по получению первичных профессиональных умений и навыков

Целью практики является формирование у студентов первичных профессиональных знаний о химических лабораториях факультета, их устройстве, комплектации, условиях работы в лабораториях, кадровом составе сотрудников факультета, тематике научной работы на кафедрах и в научных подразделениях факультета, процессах, проводимых в лабораторных условиях, и возможностях управления этими процессами, а также получение первичных профессиональных навыков.

Задачами практики являются:

- закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении курса «Общая и неорганическая химия»;
- закрепление практических навыков по избранной специальности, полученных в ходе лабораторных занятий, и их развитие;
- ознакомление с профессиональными обязанностями сотрудников химических лабораторий, работой предприятий химического профиля;
- ознакомление с методами анализа объектов природного и технического происхождения; подготовки объектов исследований, обработки результатов эксперимента;
- приобретение опыта индивидуальной деятельности и деятельности в рабочей группе, опыта организаторской работы;
- ознакомление с устройством химических лабораторий, конструктивными особенностями, инженерным обеспечением и их взаимосвязью с условиями проводимых в данной лаборатории процессов;
- ознакомление с типами и разновидностями процессов, протекающих в лабораторных условиях, возможностью управления ими;
- ознакомление с тематикой научных исследований, осуществляемых на факультете, персональным составом научных и педагогических сотрудников, сферой научных интересов отдельных сотрудников и групп исследователей;
- формирование умений по подготовке отчетов о выполненной работе, по подготовке к выступлению с сообщениями и докладами, защите квалификационных работ.

10. Место преддипломной практика в структуре ООП

Блок С2 –практики, вариативная часть.

Проведение практики базируется на знаниях, полученных при освоении курсов Б1.Б.13 Неорганическая химия; Б1.Б.12 Физика. Настоящая практика является первичной для всех последующих практик.

11. Формы проведения учебной практики – работа в лабораториях университета.

Вид практики: учебная

Способ проведения практики: стационарная

Форма проведения практики: непрерывная

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код | Название | |
| ОК-7 | готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | <p>знать: технологии самоорганизации и самообразования</p> <p>уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения</p> |

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | <p>профессиональной деятельности.</p> <p>владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> |
| ОПК-2 | <p>владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций</p> | <p>знать: теоретические основы планирования экспериментальной работы</p> <p>уметь: самостоятельно организовать экспериментальную работу</p> <p>владеть: общими навыками проведения химической экспериментальной и аналитической работы</p> |
| ОПК-6 | <p>владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> | <p>знать: средства и методы повышения безопасности и защиты человека в опасных и чрезвычайных ситуациях основы пожарной безопасности и охраны труда</p> <p>владеть: правилами поведения при угрозе и возникновении экстремальной или чрезвычайной ситуации, при ухудшении экологической обстановки навыками самоорганизации при угрозе и возникновении ЧС различного характера</p> <p>теоретическими основами техники безопасности в условиях воздействия химических факторов основами предупреждения нарушений параметров технологического процесса</p> |
| ПК- 1 | <p>способность проводить научные исследования по сформулированной тематике и получать новые научные и прикладные результаты</p> | <p>уметь: применять знания в области химии, физики, механики, наук о материалах при анализе полученных результатов</p> <p>владеть: навыками использования современных экспериментальных методов исследования при проведении научных исследований</p> |
| ПК-4 | <p>способностью применять основные естественнонаучные законы и закономерности развития химической науки при</p> | <p>знать: основные этапы истории развития системы химических наук; научные достижения наиболее выдающихся</p> |

| | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | анализе полученных результатов | зарубежных и российских химиков; - содержание, основные особенности и развитие основных направлений современной химии. уметь: - подготовить и провести исследование химических явлений и веществ; - уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме). владеть: навыком использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении исследований; приемами обработки результатов анализов; - навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск и делать обобщающие выводы. |
|--|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) — 3 / 108.

14. Виды учебной работы

| Вид учебной работы | Трудоемкость | |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| | Всего | По семестрам |
| | | 2 |
| Всего часов | 108 | |
| в том числе: | | |
| Контактная работа (включая НИС) (для рассредоточенной практики/НИР) | | |
| Самостоятельная работа | | |
| Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой | | |
| Итого: | | 108 |

15. Содержание практики

| | Разделы (этапы) практики | содержание | Форма отчета |
|---|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | Подготовительный этап | Инструктаж по технике безопасности. (3 ч.) | Опрос |
| 2 | Ознакомление с направлениями научных исследований кафедр и | Лекции об основных научных направлениях кафедр; экскурсии по лабораториям; знакомство с | |

| | | | |
|---|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| | научных подразделений химического факультета | методами исследований и научным оборудованием (75 ч. – по 15 ч. на каждой кафедре) | |
| 3 | Заключительный этап | Изучение литературы по тематике научных исследований кафедр. Подготовка к собеседованию с руководителем практики (30 ч.) | Опрос |

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения преддипломной практики

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Лукомский Ю.Я. Физико-химические основы электрохимии / Ю.Я. Лукомский, Ю.Д. Гамбург. – Долгопрудный: Интеллект, 2008. – 423 с |
| 2 | Основы аналитической химии. В 2 кн. Учеб. пособие / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др. Под ред. Ю.А. Золотова. – М. : Высш. шк., 2002. Смит В.А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2009. - 750 с. |
| 3 | Чоркендорф Н. Современный катализ и химическая кинетика / Н. Чоркендорф, Х. Наймантсвердрайт. – Долгопрудный : Интеллект, 2010. – 500 с. |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии / Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков. – М. : Мир, АСТ. – 2006. - 683 с. |
| 5 | Завражнов А.Ю. Фазовые равновесия в органических и неорганических системах / А.Ю. Завражнов [и др.]. – Воронеж: изд-во ВГУ, 2009. - 40 с |
| 6 | Акуленок М.В. Введение в процессы интегральных микро- и нанотехнологий. Учеб. пособие / М.В. Акуленок, В.М. Андреева, Д.Г. Громов. - 2010. - 252 с. |
| 7 | Дамаскин Б.Б. Электрохимия / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. — М. : Химия : КолосС, 2006. — 670 с |
| 8 | Кузьмичева Г.М. Порошковая дифрактометрия в материаловедении. Часть I: Учебное пособие / Г.М. Кузьмичева. – М. : МИТХТ. – 2006. – 84 с. |
| 9 | Алферов Ж.И. Физика и жизнь / Ж.И. Алферов. – СПб. : Наука, 2000. – 254 с |
| 10 | Угай Я.А. Введение в химию полупроводников / Я.А. Угай. – М. : Высшая школа, 1975. – 302 с. |
| 11 | Прикладная электрохимия / под ред. А.П. Томилова. – М.: Химия, 1984. – 520 с |
| 12 | Маршаков И.К. Анодное растворение и селективная коррозия сплавов / И.К. Маршаков. – Воронеж: изд-во Воронеж. ун-та, 1988. – 205 с. |
| 13 | Кукушкин Ю.Н. Химия координационных соединений / Ю.Н. Кукушкин. – М.: Наука, 1989. – 455 с. |
| 14 | Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. Физико-химические методы анализа / Е.Н. Дорохова, Г.В. Прохорова. – М.: Высшая школа, 1991. – 256 с. |
| 15 | Мищенко Г.Л. Синтетические методы органической химии / Г.Л. Мищенко, К.В. Вацуро. – М. : Химия, 1982. – 440 с. |
| 16 | Кулезнев В.Н. Химия и физика полимеров: учебник / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. — М. : КолосС, 2007. — 366 с. |

17. Информационные технологии, используемые при проведении практики, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

| № п/п | Источник |
|-------|----------|
|-------|----------|

| | |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | http://www.elibrary.ru научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций. |
| 2 | http://www.chem.msu.ru/rus/ Chemnet - официальное электронное издание химического факультета МГУ |
| 3 | American Chemical Society ACS Publications - полнотекстовая база данных научных журналов, http://pubs.acs.org |
| 4 | John Wiley & Sons Wiley Online Library - полнотекстовая база данных научных журналов, http://www.interscience.wiley.com |
| 5 | Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink - полнотекстовая база данных научных журналов, http://www.springerlink.com |
| 6 | Royal Society of Chemistry The Royal Society of Chemistry (RSC) - полнотекстовая база данных научных журналов, http://www.rsc.org/Publishing/Journals/Index.asp |
| 7 | Спектрометр универсальный СУР - 02 РЕНОМ |
| 8 | Горелик С.С. Рентгенографический и электроннооптический анализ, 2-е издание |
| 9 | Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля DJVU |

18. Материально-техническое обеспечение производственной практики.

Учебно-научные лаборатории кафедр общей и неорганической химии, физической химии, аналитической химии, органической химии, химии высокомолекулярных соединений и коллоидов; ЦКПНО ВГУ.

Лаборатории, приборы и оборудование:

1. Учебная лаборатория общего практикума, оснащенная наборами реактивов, посуды, установок для качественного химического анализа неорганических и органических веществ, и установок для титриметрического анализа.
2. Лаборатория хроматографических методов анализа, оснащенная газовым (Хром-5) и жидкостным хроматографом (Милихром-1).
3. Лаборатория спектральных методов анализа, оснащенная приборами ПАЖ-2, КФК-2, СФ-46.
4. Лаборатория электрохимических методов анализа, оснащенная приборами Ионмер ЭВ-74, рН-метр рН-340.
5. Лаборатория ионообменных и мембранных методов разделения веществ, оснащенная ионообменными колоннами и электродиализными установками.
6. Установка ДТА на базе ПИД-регуляторов ОВЕН ТРМ-101.
7. Установка ДТА на базе ПИД-регуляторов Термодат-14А.
8. Спектрофотометры СФ-56, СФ-2000.
9. Манометр цифровой ХРi-2.
10. Дериватограф Q-1500 D (F. Paulik, J. Paulik, L. Erdey)
11. Установка магнетронного распыления УВН-75М.
12. Установка фотонного отжига в вакууме УОЛП 1М.
13. Печь резистивного нагрева СНОЛ-3.
14. Микроскоп МИМ-7.
15. Микротвердомер ПМТ-3.
16. Интерференционный микроскоп МИИ-4.
17. Фотоколориметр F-77.
18. Установка для исследования электрофизических свойств.
19. Компьютеризированные потенциостатические комплексы РС-Compact.
20. Системы водоподготовки, обескислороживания растворов, заполнения ячеек, их ос-

новые конструкции.

21. Конструкции стационарных, вращающихся электродов, дисковых электродов с кольцом, пастовых электродов, металл-редоксидных электродов.
22. Лабораторные установки для проведения органических синтезов при атмосферном давлении.
23. Лабораторная установка для перегонки органических соединений в вакууме.
24. Лабораторная станция для микроволновой активации органических реакций Milestone MicroSynth.
25. Установка по подготовке к проведению радикальной полимеризации.
26. Оптико-механический дилатометр.
27. Прибор «Photocor complex».

19. Фонд оценочных средств

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

| Код и содержание компетенции (или ее части) | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков) | Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-7 готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала | <p>Знать: технологии самоорганизации и самообразования</p> <p>Уметь: самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p> | Основной Заключительный |
| ОПК-2 владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций | <p>знать: теоретические основы планирования экспериментальной работы</p> <p>уметь: самостоятельно организовать экспериментальную работу</p> <p>владеть: общими навыками проведения химической экспериментальной и аналитической работы</p> | Основной Заключительный |

| | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| <p>ОПК-6 владение нормами техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях</p> | <p>знать: средства и методы повышения безопасности и защиты человека в опасных и чрезвычайных ситуациях основы пожарной безопасности и охраны труда</p> <p>владеть: правилами поведения при угрозе и возникновении экстремальной или чрезвычайной ситуации, при ухудшении экологической обстановки навыками самоорганизации при угрозе и возникновении ЧС различного характера</p> <p>теоретическими основами техники безопасности в условиях воздействия химических факторов основами предупреждения нарушений параметров технологического процесса</p> | <p>Основной Заключительный</p> |
| <p>ПК- 1</p> | <p>уметь: применять знания в области химии, физики, механики, наук о материалах при анализе полученных результатов</p> <p>владеть: навыками использования современных экспериментальных методов исследования при проведении научных исследований</p> | <p>Основной Заключительный</p> |

| | | |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПК- 4 | <p>знать: основные этапы истории развития системы химических наук; научные достижения наиболее выдающихся зарубежных и российских химиков; - содержание, основные особенности и развитие основных направлений современной химии.</p> <p>уметь: - подготовить и провести исследование химических явлений и веществ; - уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме).</p> <p>владеть: навыком использования необходимых приборов и лабораторного оборудования при проведении исследований; приемами обработки результатов анализов; - навыками самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой, вести поиск и делать обобщающие выводы.</p> | Основной Заключительный |
| Форма отчетности – зачет с оценкой | | |

19.2. Критерии оценки итогов практики

Критерии оценки работы студентов на производственной практике:

Критерии оценки работы студентов на практике по получению первичных профессиональных умений и навыков:

– оценка «отлично» выставляется при полном соответствии работы студента всем трем вышеуказанным показателям. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме;

– оценка «хорошо» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует одному из перечисленных показателей. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме.

– оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично.

Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае несоответствия работы студента всем трем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики.

Если студент не выполняет план практики в установленном программой объеме и в 7 сроки, определенные графиком учебного процесса, он не допускается к дифференцированному зачету (с оценкой) по данному виду учебной работы. В этом случае, а также, если студент получает неудовлетворительную оценку, он обязан пройти практику повторно в полном объеме (в следующем семестре). При наличии у студента уважительной причины (в случае длительной болезни в период практики и т.п.) практика может быть продлена в установленном порядке на основании представленных документов (медицинских и др.).

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности компетенций | Шкала оценок |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| оценка «отлично» выставляется при полном соответствии работы студента всем трем вышеуказанным показателям. Соответствует высокому (углубленному) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме (100% - 75%) | Повышенный уровень | Отлично |
| оценка «хорошо» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует одному из перечисленных показателей. Соответствует повышенному (продвинутому) уровню сформированности компетенций: компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме (75% - 50%) | Базовый уровень | Хорошо |
| оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если работа студента в ходе практики не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Соответствует пороговому (базовому) уровню сформированности компетенций: компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично. Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу (50% - 30%) | Пороговый уровень | Удовлетворительно |
| оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае несоответствия работы студента всем трем показателям, его неорганизованности, безответственности и низкого качества работы при выполнении заданий, предусмотренных программой практики (менее 30%) В этом случае он обязан пройти практику повторно в полном объеме | – | Неудовлетворительно |

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

19.3.1 Перечень практических вопросов

1. Основы физико-химического анализа.
2. Методы термического анализа.
3. Тензиметрические методы исследования.
4. В чем отличие статических и динамических методов анализа?
5. Как устроены и для чего применяются мембранные нуль-манометры.
6. Методы выращивания монокристаллов.
7. Особенности метода вакуумного термического получения пленок.
8. Электрофизические методы исследования, как метод экспресс-анализа состава материала.
9. Возможности метода зонной плавки для выращивания монокристалла переменного состава.
10. Применение и методы получения координационных соединений.
11. Дайте определение и приведите примеры следующих типов координационных соединений: ацидокомплексы, гидроксокомплексы, аквакомплексы.
12. Перечислите основные направления исследований, проводимых в научных лабораториях кафедры физической химии.
13. Для каких целей в научно-исследовательских лабораториях кафедры физической химии используется аргон?
14. Что такое коррозия?
15. Чем электрохимическое осаждение отличается от химического?
16. Воду какой чистоты используют для электрохимических исследований? Ответ поясните.
17. Какие методы применяют для исследования анодного растворения металлов и сплавов?
18. Что такое коллоиды?
19. Какие процессы получения полимеров реализованы в нашем регионе?
20. Для чего может быть использован лазерный интерферометр?
21. Изучением каких классов органических соединений преимущественно занимается кафедра органической химии ВГУ?
22. Назовите основные этапы получения и исследования органических соединений, которые осуществляются кафедрой.
23. Какие физико-химические методы исследований применяются для установления структуры органических соединений?
24. Какие методы используются для исследования биологической активности органических соединений?
25. Назовите основные проблемы, которые необходимо решать при синтезе органических соединений.
26. Классические и инструментальные методы анализа в аналитической химии.
27. Разделение и концентрирование в аналитической химии.
28. Природные и синтетические сорбенты.
29. Ионообменники в химии и в химической технологии.
30. Мембранные методы. Электродиализ.
31. Применение различных сенсоров в химическом анализе

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

Зачет с оценкой по производственной практике выставляется на основании следующих показателей:

1. Систематичность работы студента в период практики, степень его ответственности в ходе освоения материала.
2. Уровень профессионализма (профессиональные качества, знания и компетенции), демонстрируемый студентом-практикантом.
3. Соблюдение организационных и дисциплинарных требований, предъявляемых к студенту-практиканту.