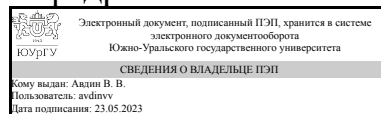


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



В. В. Авдин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.М1.08.02 Технология битумного производства: проектное обучение

**для направления** 18.04.01 Химическая технология

**уровень** Магистратура

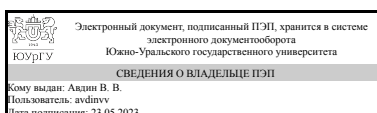
**магистерская программа** Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Экология и химическая технология

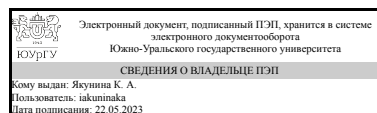
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 910

Зав.кафедрой разработчика,  
д.хим.н., проф.



В. В. Авдин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



К. А. Якунина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель – формирование у студентов комплекса теоретических знаний по химической технологии подготовки и переработки нефти и газа, получения битумов, современному состоянию технологий, перспективе развития, взаимосвязи с другими отраслями промышленности, связанными с сырьевой базой и потребителями товарной продукции. Формирование у студентов знаний в области физикомеханических свойств битумных эмульсий их структуры и классификации, методов подбора составов, выбора машин и оборудования для их приготовления, оптимизации технологических процессов, способов и методов применения битумных эмульсий. Задачи - Добиться освоения студентами теоретических знаний: а) о технологических процессах подготовки и переработки нефти и газа; б) технологического оборудования; в) по оценке качества исходного сырья и товарной продукции; базовых характеристик природных энергоносителей, определяющих направление их использования в народном хозяйстве; - Дать студентам информацию о перспективах развития нефте-, угле- сланцеперерабатывающих отраслей промышленности; путях повышения качества товарной продукции, ее потребителях; - Добиться развития у студентов навыков творческого мышления.

## Краткое содержание дисциплины

Свойства нефти и газа, способы подготовки нефти и газа к переработке; основные направления переработки нефти и газа; методы фракционирования углеводородных смесей, технологические схемы первичной и вторичной переработки нефти и газа, термодеструктивные, термодеструктивные, термодеструктивные технологии с участием и без участия водорода, характеристика товарных продуктов. . Классификация битумных эмульсий и их особенности. Структура битумных эмульсий. Типы и классы битумных эмульсий. Дорожные битумы и эмульгаторы для их приготовления. Влияние различных эмульгаторов и группового состава битумов на структуры битумных эмульсий. Многофазные битумные эмульсии.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                                                                        | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-5 готовностью к решению профессиональных производственных задач - контролю технологического процесса, разработке норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, к выбору оборудования и технологической оснастки | Знает: химический состав, строение и свойства природных и искусственных битумов, области применения, технические характеристики битумов, методы их определения, технология получения искусственных битумов; модификация битумов с целью улучшения их качества, требования к тяжёлым нефтяным остаткам для производства битумов и контроль их свойств<br>Умеет: анализировать технологические параметры процессов и свойства продуктов, и регулировать технологический режим с целью повышения качества продуктов и снижения брака<br>Имеет практический опыт: определения |

|  |                                                         |
|--|---------------------------------------------------------|
|  | характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов |
|--|---------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                         | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Производство угляграфитовых материалов: проектное обучение,<br>Семинар по химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов: проектное обучение | Не предусмотрены                            |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                                                                             | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Производство угляграфитовых материалов: проектное обучение                                             | Знает: Умеет: выполнить расчет состава угольной шихты, расходные коэффициенты, выход продукта, параметры технологического режима и оборудования в технологии производства угляграфитовых материалов Имеет практический опыт: определения характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Семинар по химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов: проектное обучение | Знает: методы контроля свойств, технологических характеристик и расходов сырьевых материалов и выхода готовой продукции, контроль работы основного оборудования и организацию его ремонтов и профилактического обслуживания в техноологии природждных энергоносителей иуглеродных материалов Умеет: выполнить расчет состава угольной шихты, расходные коэффициенты, выход продукта, параметры технологического режима и оборудования в технологии прирдных энергоносителей и углеродных матеалов Имеет практический опыт: определения характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов |

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 40,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы            | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|-------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                               |             | Номер семестра                     |
|                               |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 180         | 180                                |
| Аудиторные занятия:           | 20          | 20                                 |

|                                                                            |       |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Лекции (Л)                                                                 | 0     | 0       |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 10    | 10      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 10    | 10      |
| Самостоятельная работа (СРС)                                               | 139,5 | 139,5   |
| Подготовка к контрольной работе                                            | 69,5  | 69,5    |
| Подготовка к экзамену                                                      | 70    | 70      |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 20,5  | 20,5    |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -     | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                                                                                                               | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                                                                                                                | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Классификация нефтяных битумов по назначению. Ассортимент выпускаемых битумов (ГОСТы). Классификация нефтяных битумов по способу производства. | 8                                         | 0 | 4  | 4  |
| 2         | Теоретические основы производства окисленных нефтяных битумов.                                                                                 | 8                                         | 0 | 4  | 4  |
| 3         | Сырьё для процесса производства битумов.                                                                                                       | 4                                         | 0 | 2  | 2  |

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,2       | 1         | Сущность процесса и химизм реакций окисления нефтяных остатков.                                      | 4            |
| 3,4       | 2         | Условия процесса получения битумов, природа сырья, температура процесса, расход воздуха, давление. . | 4            |
| 5         | 3         | Состав, физико-химические и эксплуатационные свойства битумов.                                       | 2            |

### 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                           | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1,2       | 1         | Определение физических свойств светлых и темных нефтепродуктов. Разгонка нефти и нефтепродуктов на фракции. Построение кривой ИТК. Определение свойств каждой полученной фракции. | 4            |
| 3,4       | 2         | Определение растворимости битумов                                                                                                                                                 | 4            |
| 5         | 3         | Определение кислотности нефтепродуктов.                                                                                                                                           | 2            |

### 5.4. Самостоятельная работа студента

|                |
|----------------|
| Выполнение СРС |
|----------------|

| Подвид СРС                      | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                       | Семестр | Кол-во часов |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подготовка к контрольной работе | Грудников, И.Б. Производство нефтяных битумов. / И.Б. Грудников. – М.: Химия, 1983. – С. 57.                                                                     | 4       | 69,5         |
| Подготовка к экзамену           | Грудников, И.Б. Производство нефтяных битумов. / И.Б. Грудников. – М.: Химия, 1983. – С. 57. Гунн, Р.Б. Нефтяные битумы / Р.Б. Гунн. – М.: Химия, 1973. – 432 с. | 4       | 70           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля             | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Учитывается в ПА |
|------|----------|--------------------------|-----------------------------------|-----|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль         | Контрольная работа                | 1   | 10         | Мероприятие проводится на практических занятиях после раскрытия теоретического материала на лекциях. Контрольная работа проводится в виде теста, состоящего из 10 вопросов. Время выполнения работы 20 минут. За каждый правильный ответ начисляется один балл. На выполнение работы дается одна попытка.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен          |
| 2    | 4        | Промежуточная аттестация | экзамен                           | -   | 5          | 5 баллов: обучающийся показал глубокие исчерпывающие знания в сути вопроса, ответ логически выстроен, последовательный, содержательный, полный, правильный и конкретный; 4 балла: твердые знания материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, ответ недостаточно полный, имеются замечания преподавателя. Обучающийся свободно устраняет замечания преподавателя по отдельным частям и пунктам ответа; 3 балла: твердые знания и понимание основного материала; ответ не содержит грубых ошибок, но есть более 2-х неточностей и замечаний, при устранении неточностей и несущественных ошибок требуются наводящие вопросы преподавателя; 2 балла: грубые ошибки при ответе на вопрос, но более половины ответа содержат правильные сведения. | экзамен          |

|  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  |  | Обучающийся демонстрирует неуверенные и неточные ответы на наводящие вопросы преподавателя; 1 балл: грубые ошибки в ответе, обучающийся демонстрирует непонимание сущности излагаемых положений; 0 баллов: нет ответа на вопрос. |  |
|--|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | <p>Все задания текущего контроля должны быть выполнены. Выполнение заданий промежуточной аттестации не является обязательным. Студент вправе улучшить свой текущий рейтинг на экзамене. В рамках промежуточной аттестации студент сдаёт экзамен по билетам, в каждом билете 2 теоретических вопроса. Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине в случае экзамена производится на основании рейтинга, который рассчитывается как сумма бонусного рейтинга, рейтинга за текущий контроль, умноженного на 0,6 рейтинга, полученного за ответ на экзамене (промежуточная аттестация), умноженного на 0,4.</p> <p>Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине в случае «автомата» производится на основании рейтинга, который рассчитывается как сумма бонусного рейтинга и рейтинга за текущий контроль.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | № КМ |   |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|
|             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1    | 2 |
| ПК-5        | Знает: химический состав, строение и свойства природных и искусственных битумов, области применения, технические характеристики битумов, методы их определения, технология получения искусственных битумов; модификация битумов с целью улучшения их качества, требования к тяжёлым нефтяным остаткам для производства битумов и контроль их свойств | +    | + |
| ПК-5        | Умеет: анализировать технологические параметры процессов и свойства продуктов, и регулировать технологический режим с целью повышения качества продуктов и снижения брака                                                                                                                                                                            |      | + |
| ПК-5        | Имеет практический опыт: определения характеристик и свойств сырьевых материалов и продуктов                                                                                                                                                                                                                                                         | +    | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Сильянов, В. В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц [Текст] учеб. для вузов по специальности "Автомобили и автомобил. хоз-во" направления "Эксплуатация

назем. трансп. и трансп. оборудования" В. В. Сильянов, Э. Р. Домке. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2009. - 346, [1] с. ил.

2. Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей Учеб. пособие для вузов по специальности "Хим. технология природ. энергоносителей и углерод. материалов" А. К. Мановян. - М.: Химия: КолосС, 2004. - 454, [1] с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Дыскина, Б. Ш. Каустобиолиты [Текст] учеб. пособие по специальности 240403.65 "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" Б. Ш. Дыскина, К. Р. Смолякова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2012. - 47, [1] с. ил. электрон. версия

2. Лысова, Г. А. Методы исследования твердых горючих ископаемых [Текст] метод. указания к выполнению лаб. работ Г. А. Лысова, Б. Ш. Дыскина, А. И. Солдатов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 61, [2] с. ил. электрон. версия

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Химия и технология топлив и масел науч.-техн. журн. М-во топлива и энергетики Рос. Федерации, Гос. акад. нефти и газа им. И. М. Губкина, Всерос. науч.-исслед. ин-т по перераб. нефти журнал. - М.: Нефть и газ, 1957-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература                                      | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Солодова Н.Л., Халикова Д.А. Химическая технология переработки нефти и газа: учебное пособие. <a href="https://e.lanbook.com/book/73481">https://e.lanbook.com/book/73481</a> |
| 2 | Дополнительная литература                                | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Трушкова Л.В., Пауков А.Н. Расчёты по технологии переработки нефти и газа <a href="https://e.lanbook.com/book/41033">https://e.lanbook.com/book/41033</a>                     |
| 3 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Таранова Л.В., Мозырев А.Г. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа. <a href="https://e.lanbook.com/book/64509">https://e.lanbook.com/book/64509</a>               |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий                     | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лабораторные занятия            | 425<br>(1) | Лабораторное оборудование.                                                                                                                       |
| Практические занятия и семинары | 425<br>(1) | Компьютер, проектор.                                                                                                                             |
| Экзамен                         | 425<br>(1) | Компьютер                                                                                                                                        |