

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2019 г.

## **Методы исследования материалов рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой **Химия, технология и оборудование химических производств**  
Учебный план 22.03.02-vech-sokr-n20.plx  
Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ  
Квалификация **бакалавр**  
Форма обучения **очно-заочная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 32  
самостоятельная работа 76

Виды контроля в семестрах:  
зачеты 4

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 4 (2.2)       |     | Итого |     |
|---|---------------|-----|-------|-----|
|   | Неделя 16 2/6 |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП            | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 8             | 8   | 8     | 8   |
| Лабораторные                              | 16            | 16  | 16    | 16  |
| Практические                              | 8             | 8   | 8     | 8   |
| Итого ауд.                                | 32            | 32  | 32    | 32  |
| Контактная работа                         | 32            | 32  | 32    | 32  |
| Сам. работа                               | 76            | 76  | 76    | 76  |
| Итого                                     | 108           | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Ушаков Н.А* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химия, технология и оборудование химических производств**

Зав. кафедрой д.х.н., профессор Г.М.Бугов

Рабочая программа дисциплины

**Методы исследования материалов**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

составлена на основании учебного плана:

Направление 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

утвержденного учёным советом вуза от 27.05.2020 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от \_\_\_\_\_ 2020 г. № \_\_\_\_

Срок действия программы: 2019-2023 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Дисциплина «Методы исследования материалов» является обязательной дисциплиной вариативной части.   |
| 1.2 | ЦПодготовка бакалавров материаловедческого профиля для решения инже-нерных и научно-исследовательских задач с ознакомлением студентов с ос-новными методами исследования материалов, принципом работы исполь-зуемого оборудования и приборов, а также методикой обработ-ки результа-тов исследования   |
| 1.3 | получение и закрепление теоретических и практических знаний в области физических и физико-химических явлений и процессов, лежащих в основе наиболее важных методов исследования состава, структуры и свойств мате-риалов и покрытий и явлений в них (физико-механических испытаний, определения теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств материалов и покрытий и структур-ных методов их исследования - спектроскопии, микроскопии, дифракто-метрии, термического анализа, масс-спектропии и хроматографии); |
| 1.4 | - понимание принципов устройства и работы типовых приборов и аппара-туры, используемых в данных методах, способов приготовления и подго-товки образцов, обработки и анализа регистрируемых характеристик и ис-точников возможных ошибок, определения точности экспериментов и их ограничений;  |
| 1.5 | -приобретение знаний и навыков по оценке возможностей методов и их практическому использованию в исследовании материалов различной при-роды, процессов и явлений в них.  |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |  |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДВ.04   |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |
| 2.1.1              | Для освоения дисциплины "Методы исследования материалов обучающиеся должны обладать знаниями,  |
| 2.1.2              | Методы анализа и обработки экспериментальных данных в металлургии  |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>   |
| 2.2.1              | Освоение дисциплины "Методы исследования материалов" является необходимым для изучения последующих дисциплин в рамках дальнейшего формирования и развития следующих компетенций: |
| 2.2.2              |  |
| 2.2.3              | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы   |
| 2.2.4              | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы   |

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |
|--|--|
| <b>ПК-10: способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</b> |  |
| <b>Знать:</b>  |  |
| <b>Уметь:</b>  |  |
| <b>Владеть:</b>  |  |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |  |
|------------|--|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>  |
| 3.1.1      | технологические процессы в металлургии и материалообработке  |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>  |
| 3.2.1      | Уметь  |
| 3.2.2      | осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке              |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>  |
| 3.3.1      | способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/  | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература   | Интре ракт. | Примечание |
|-------------|--|----------------|-------|--------------|--|-------------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Введение в курс</b>   |                |       |              |  |             |            |
| 1.1         | Номенклатура технических материалов в машиностроении, их структура и основные свойства /Лек/ | 4              | 1     |              | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0           |            |

|     |   |   |   |  |  |   |  |
|-----|---|---|---|--|--|---|--|
| 1.2 | Задачи курса. Его место в системе знаний инженера по специальности. Краткое содержание курса. Силы действующие в материалах. /Пр/   | 4 | 4 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 2. Стандартные и нестандартные методы физико-механических испытаний и определения, теплофизических, электрических, магнитных, оптических и специальных функциональных свойств</b> |   |   |  |  |   |  |
| 2.1 | Классификация видов материалов. /Лек/   | 4 | 1 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 2.2 | Определение коэффициента внутреннего трения молекул в материалах /Пр/   | 4 | 4 |  | Л1.1 Л1.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11                          | 0 |  |
|     | <b>Раздел 3. Твердость и микротвердость ма-териала</b>  |   |   |  |  |   |  |
| 3.1 | Механические испытания материалов /Лек/   | 4 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 4. Нестандартные методы физико-механических ис-пытаний</b>  |   |   |  |  |   |  |
| 4.1 | Физические мето-ды исследования материалов и по-крытий /Лек/  | 4 | 1 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 4.2 | Измерение вязкости материалов /Лаб/   | 4 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 4.3 | Определение поля скоростей в трубопроводе /Лаб/   | 4 | 5 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 4.4 | Физические методы исследования материалов и покрытий /Ср/   | 4 | 6 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
|     | <b>Раздел 5. Теплофизические, электрические, магнитные, опти-ческие и специ-альные функцио-нальные свойства материалов</b>  |   |   |  |  |   |  |

|  |  |   |     |  |  |   |  |
|--|--|---|-----|--|--|---|--|
| 5.1  | Условия подобия, критерии подобия. /Лек/   | 4 | 1   |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 5.2  | Изучение оптических и специальных функцио-нальных свойств материалов /Ср/  | 4 | 6   |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| <b>Раздел 6. Микроскопия, компьютерная металлография</b> |  |   |     |  |  |   |  |
| 6.1  | Микроскопия, компьютерная металлография /Лек/  | 4 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 6.2  | Расчёт при помощи микроскопии, компьютерной металлографии /Ср/   | 4 | 6   |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| <b>Раздел 7. Режимы движения жидкости.</b>               |  |   |     |  |  |   |  |
| 7.1  | Теория ламинарного режима. Закон изменения скорости по сечению потока. Расход и средняя скорость. Коэффициент кинетической энергии. Определение коэффициента гидравлического трения при ламинарном режиме. Турбулентный режим движения жидкости. Течение жидкости по трубопроводам при турбулентном режиме. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. Методы определения коэффициента гидравлического трения при турбулентном режиме. Формулы для определения потерь и границы их применения. Турбулентность и ее характеристики. /Лек/ | 4 | 0,5 |  | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11      | 0 |  |
| 7.2  | Измерение расхода жидкостей и газов в технологических трубопроводах /Лаб/  | 4 | 5   |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 7.3  | Расчёт суммарных потерь в трубопроводах /Ср/   | 4 | 36  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| <b>Раздел 8. Методы излучений</b>                        |  |   |     |  |  |   |  |
| 8.1  | Методы абсорбционной спектроскопии электро-магнитных излучений (ЭМИ) /Лек/   | 4 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |

|  |   |   |     |  |  |   |  |
|--|---|---|-----|--|--|---|--|
| 8.2  | Расчёт образца методом абсорбционной спектро-скопии электро-магнитных излучений (ЭМИ) /Лаб/ | 4 | 4   |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 8.3  | Методы абсо /Ср/  | 4 | 14  |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| <b>Раздел 9. физические основы электронной микроскопии</b> |   |   |     |  |  |   |  |
| 9.1  | Принцип действия, электронной микроскопии /Лек/   | 4 | 0,5 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |
| 9.2  | Изучение основ электронной микроскопии /Ср/   | 4 | 8   |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8<br>Э9 Э10 Э11 | 0 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету

1. Дайте определения понятиям: изнашивание, износ, скорость изнашивания, износостойкость.
2. Класс износостойкости.
3. Основные методы определения износа деталей машин и механизмов.
4. Оценка износостойкости по измерению технических параметров машины.
5. Микрометрирование как метод оценки изнашивания.
6. Весовой метод оценки износа.
7. Применение химического анализа для определения степени износа деталей и механизмов.
8. Применение спектрального анализа для измерения износа двигателей внутреннего анализа.
9. Метод профилографирования.
10. Метод искусственных баз.
11. Радиоизотропный метод индикации продуктов износа.
12. Методика расчёта интенсивности изнашивания.

### 5.2. Темы письменных работ

1. Каковы физические предпосылки метода построения диаграммы истинных напряжений по испытаниям на сжатие?
2. В чем отличия машинной диаграммы, диаграммы условных напряжений и диаграммы истинных напряжений?
3. Чем отличаются диаграммы истинных напряжений, построенные по результатам испытаний на растяжение и сжатие?
4. Методика определения относительного удлинения.
5. Испытания образцов с надрезами на растяжение.
6. Испытания на изгиб. Способы измерения прогиба, усилия при испытаниях на изгиб.

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлены в виде Приложения к данной РПД и размещен в составе ЭУМК дисциплины

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Комплект билетов к зачету, комплект заданий для контрольных работ.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|--|---------------------|----------|-------------------|----------|
|--|---------------------|----------|-------------------|----------|

|  | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год           | Колич-во |
|--|---|--|-----------------------------|----------|
| Л1.1   | Схиртладзе А.Г.,<br>Иванов В.И.   | Гидравлика в машиностроении. Ч. 1.: Учебник: в 2 ч. 2-е изд., перераб. и доп.  | Старый Оскол:<br>ТНТ, 2010  | 20       |
| Л1.2   | Схиртладзе А.Г.,<br>Иванов В.И.   | Гидравлика в машиностроении. Ч. 2.: Учебник: в 2 ч. 2-е изд., перераб. и доп.  | Старый Оскол:<br>ТНТ, 2010  | 20       |
| Л1.3   | Тишин, О.А.[ и др. ]  | Гидравлика и основы гидропривода [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a> | Волгоград:<br>ВолгГТУ, 2016 | эл. изд. |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b>  |   |  |                             |          |
|  | Авторы, составители   | Заглавие   | Издательство, год           | Колич-во |
| Л2.1   | Кудинов, В.А.,<br>Карташов, Э.М.  | Гидравлика: учебное пособие  | М.: Высшая<br>школа, 2006   | 51       |
| Л2.2   | Кудинов, В.А.[ и др.]   | Гидравлика: учебное пособие  | М. Высшая<br>школа, 2007    | 25       |
| Л2.3   | Артемьева, Т. В. [ и др. ]  | Гидравлика, гидромашин и гидропневмопривод: учебное пособие  | М.: Академия,<br>2007       | 25       |
| <b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b> |   |  |                             |          |
| Э1   | Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>  |  |                             |          |
| Э2   | Электронные учебно-методические комплексы ВПИ: <a href="http://umkd.volpi.ru/">http://umkd.volpi.ru/</a>  |  |                             |          |
| Э3   | Электронно-библиотечная система ВолгГТУ <a href="http://library.vstu.ru">http://library.vstu.ru</a>   |  |                             |          |
| Э4   | Электронно-библиотечная система «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a>   |  |                             |          |
| Э5   | БиД ВИНТИ, база реферативных журналов по различным областям науки и техники, <a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>  |  |                             |          |
| Э6   | Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>   |  |                             |          |
| Э7   | Реферативная наукометрическая электронная база Scopus компании Elsevier <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>   |  |                             |          |
| Э8   | Университетская информационная система УИС «Россия» <a href="http://uisrussia.msu.ru">http://uisrussia.msu.ru</a>   |  |                             |          |
| Э9   | КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru/hs">http://www.consultant.ru/hs</a>   |  |                             |          |
| Э10  | Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам <a href="http://www.fips.ru">http://www.fips.ru</a>  |  |                             |          |
| Э11  | Электронная библиотека Российской национальной библиотеки <a href="http://leb.nir.ru/collections">http://leb.nir.ru/collections</a>   |  |                             |          |
| <b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>                                   |   |  |                             |          |
| 7.3.1.1  | Программное обеспечение для проведения лабораторных работ: система компьютерной математики MathCad, Microsoft office Excel. Программное обеспечение для проведения промежуточного контроля: компьютерная тестовая система Visual Testing Studio.MS Windows XP |  |                             |          |
| 7.3.1.2  | Подписка Micro-soft Imagine Premium   |  |                             |          |
| 7.3.1.3  | ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4   |  |                             |          |
| 7.3.1.4  | Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)   |  |                             |          |
| 7.3.1.5  | Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)  |  |                             |          |
| 7.3.1.6  | Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)  |  |                             |          |
| 7.3.1.7  | Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)  |  |                             |          |
| 7.3.1.8  | Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)  |  |                             |          |
| 7.3.1.9  | MS Office 2003  |  |                             |          |
| 7.3.1.10   | Лицензия №43344861 от 26.12.2007 (бессрочная)   |  |                             |          |
| 7.3.1.11   | APM WinMachine 2006 (V.9.1);  |  |                             |          |
| 7.3.1.12   | AutoCAD 2007  |  |                             |          |
| 7.3.1.13   | Свободная академическая лицензия.   |  |                             |          |
| 7.3.1.14   | ActiveState Ac-tivePython 2.6   |  |                             |          |
| 7.3.1.15   | Бесплатно   |  |                             |          |
| 7.3.1.16   | <a href="https://www.activestate.com/activepython">https://www.activestate.com/activepython</a> )   |  |                             |          |
| <b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>                           |   |  |                             |          |



|         |  |
|---------|--|
| 7.3.2.1 | Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system</a> . В информационно-поисковой системе возможен поиск по изобретениям, рефератам патентных документов на русском и английском языках, перспективным изобретениям, полезным моделям, товарным знакам, общеизвестным товарным знакам, наименованиям мест происхождения товаров, промышленным образцам, программам для ЭВМ, базам данных, топологиям интегральных микросхем, классификаторам и документам официальных бюллетеней за последний месяц. |
| 7.3.2.2 |  |

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |   |
|-----|---|
| 7.1 | Помещения для проведения лекционных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам. Компьютер-10 шт., объединенных в локальную сеть кафедры. Мультимедиа-проектор BenqMP620C, экран DRAPERLUMA 7070 MW. |
| 7.2 | Лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры, оборудованной гидростендом для проведения 5 лабораторных работ.   |
| 7.3 |   |
| 7.4 | Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные принтером HP LaserJet 1320, 2 компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной информационно-образовательной среде вуза.   |

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лекционных и практических занятиях, при выполнении расчетных заданий. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

1) Перед началом изучения курса рекомендуется познакомиться с целями и задачами изучения курса. При необходимости можно просмотреть разделы дисциплин, определяющих начальную подготовку.

2) Указания по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины.  
Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:  
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.  
Подготовка к лабораторному занятию - 1 час.  
Всего в неделю – 2 часа 30 минут.

3) Описание последовательности действий студента («сценарий изучения дисциплины»):  
Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:  
1. В течение недели выбрать время (1 час) для работы с литературой в библиотеке.  
2. При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме лабораторной работы. При выполнении лабораторной работы нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

4) Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса: рекомендуется использовать методические указания по курсу.

5) Рекомендации по работе с литературой:  
Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

6) Рекомендации по подготовке к зачету (экзамену):  
Необходимо использовать рекомендуемую литературу. Кроме «заучивания» материала к зачету, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного материала выполнить несколько упражнений на данную тему.  
При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

7) Указания по организации работы с контрольно-измерительными материалами, по выполнению домашних заданий:  
При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно

использовать, наметить план решения задачи, а затем приступить к расчетам и сделать качественный вывод.

**Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.