

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"Ивановский государственный политехнический университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 2026 г.

## **Физика и химия полимеров**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

|                          |                                                              |                                                  |  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой   | <b>ЕНИТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)</b> |                                                  |  |
| Учебный план             | 28.03.02 Наноинженерия; 08.03.01 Строительство               |                                                  |  |
| Направленность (профиль) | Инженерия нанокompозитных материалов в строительстве         |                                                  |  |
| Квалификация             | <b>бакалавр</b>                                              |                                                  |  |
| Форма обучения           | <b>очная</b>                                                 |                                                  |  |
| Общая трудоемкость       | <b>4 ЗЕТ</b>                                                 |                                                  |  |
| Часов по учебному плану  | 128                                                          | Виды контроля в семестрах:<br>экзамен, 3 семестр |  |
| в том числе:             |                                                              |                                                  |  |
| аудиторные занятия       | 46                                                           |                                                  |  |
| самостоятельная работа   | 50                                                           |                                                  |  |
| часов на контроль        | 32                                                           |                                                  |  |

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

| Семестр           | <b>3</b> |     | Итого |     |
|-------------------|----------|-----|-------|-----|
| Вид занятий       | УП       | РП  | УП    | РП  |
| Лекции            | 32       | 32  | 32    | 32  |
| Лабораторные      | 14       | 14  | 14    | 14  |
| Итого ауд.        | 46       | 46  | 46    | 46  |
| Контактная работа | 46       | 46  | 46    | 46  |
| Сам. работа       | 50       | 50  | 50    | 50  |
| Часы на контроль  | 32       | 32  | 32    | 32  |
| Итого             | 128      | 128 | 128   | 128 |

Программу составил(и):

Коновалова В.С., профессор, \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

Румянцева В.Е., профессор, \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Физика и химия полимеров**

Разработана в соответствии с ФГОС ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.02 Наноинженерия. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. N 923

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

составлена на основании учебного плана

28.03.02 Наноинженерия; 08.03.01 Строительство

утвержденного ученым советом вуза от 26.03.2026 протокол №6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**ЕНиТБ (Естественных наук и техносферной безопасности)**

Зав. кафедрой И.В. Красильников \_\_\_\_\_

Согласовано

Зав. выпускающей кафедрой ЕНиТБ Красильников И.В. \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Цели:</b>   | Целью освоения дисциплины является овладение основными теоретическими положениями в области химии полимеров, получение основных в практическом отношении навыков синтеза, переработки, использования полимерных материалов и модификации их химических и физико-механических свойств                                                                                                                    |
| <b>Задачи:</b> | Задачи дисциплины научить: <ul style="list-style-type: none"><li>• синтезировать ВМС реакциями полимеризации и поликонденсации;</li><li>• освоить приемы растворения ВМС и их химических превращений с целью модификации структуры и свойств волокнообразующих полимеров;</li><li>• классифицировать волокнистые материалы в соответствии с их физико-механическими и химическими свойствами.</li></ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ОП: Б1.В.02 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>2.1</b>                | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                           | Обучающийся должен:<br>Знать: периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений, химические свойства элементов ряда групп периодической системы, виды химической связи в различных типах соединений, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, строение и свойства комплексных соединений, методы математического описания кинетики химических реакций, свойства важнейших классов органических соединений.<br>Уметь: проводить расчеты концентраций растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ.<br>Владеть: навыками выполнения основных химических лабораторных операций, методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и простейших органических соединений. |
| <b>2.2</b>                | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                           | Умные материалы в строительстве, Высокомолекулярные соединения в строительных материалах, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

## 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

|                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПК-12:Способен проектировать функциональные полимерные наноккомпозиты и «умные» материалы для строительной индустрии на основе понимания их физико-химических свойств и наноразмерных эффектов</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПК-12.1. Знает теоретические положения в области химии полимеров, основные вопросы синтеза, растворения, химических превращений и физико-механических свойств полимеров                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                         | основные теоретические положения в области химии полимеров; основные вопросы синтеза, растворения, химических превращений и физико-механических свойств полимеров; общие вопросы производства химических волокон и их основные химические и физико-механические свойства;                                                                                                                    |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                         | синтезировать высокомолекулярные соединения, служащие основой для производства синтетических волокон; определять концентрацию полимера в растворе и его молекулярную массу; модифицировать свойства ВМС на основе их химических превращений; раскрыть взаимосвязь между строением и свойствами полимерных тел; специфику агрегатных, фазовых и физических состояний и переходов полимеров;   |
| <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                       | навыками синтеза и определения важнейших структурных параметров полимеров; иметь навыки проведения лабораторных испытаний волокнообразующих полимеров и ВМС, применяемых в текстильной промышленности, при анализе их происхождения и химического состава; владеть методикой распознавания волокон по их химическим и физико-механическим свойствам и путем проведения качественных реакций. |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                          |                |       |            |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|
| Наименование разделов и тем /вид занятия/                              | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
| <b>Раздел 1. Основные понятия химии полимеров и синтеза ВМС</b>        |                |       |            |
| /Лек/                                                                  | 3              | 12    |            |
| /Лаб/                                                                  | 3              | 6     |            |
| /СР/                                                                   | 3              | 24    |            |
| <b>Раздел 2. Растворы и химические превращения полимеров</b>           |                |       |            |
| /Лек/                                                                  | 3              | 8     |            |
| /Лаб/                                                                  | 3              | 4     |            |
| /СР/                                                                   | 3              | 8     |            |
| <b>Раздел 3. Физико-механические свойства полимеров</b>                |                |       |            |
| /Лек/                                                                  | 3              | 6     |            |
| /Лаб/                                                                  | 3              | 2     |            |
| /СР/                                                                   | 3              | 8     |            |
| <b>Раздел 4. Производство, структура и свойства химических волокон</b> |                |       |            |
| /Лек/                                                                  | 3              | 6     |            |
| /Лаб/                                                                  | 3              | 2     |            |
| /СР/                                                                   | 3              | 10    |            |
| /Эк/                                                                   | 3              | 32    |            |

| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>В рамках внутренней системы оценки качества подготовки для текущего контроля и промежуточной аттестации в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся (очной формы обучения).</p> <p>Для проведения аудиторной и внеаудиторной контактной работы используются технологии видеоконференцсвязи.</p> <p>Для проведения всех видов занятий используется электронная информационно-образовательная среда вуза.</p> <p>При реализации различных видов учебной работы по дисциплине используются следующие образовательные технологии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) лекции с использованием методов проблемного изложения материала;</li> <li>2) лабораторные работы, проводятся с элементами научных исследований, сопоставляя наблюдаемые явления и эффекты с теоретическими выкладками.</li> </ol> <p>При проведении занятий для пробуждения у обучающихся интереса и эффективного усвоения учебного материала используются методы активного обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• презентации с использованием различных вспомогательных средств: видео, слайдов, компьютеров;</li> <li>• мини-лекция: эффективная форма преподнесения теоретического материала;</li> <li>• мозговой штурм: актуализация темы для участников, выяснить степень их информированности;</li> <li>• обратная связь: позволяет выяснить реакцию участников на обсуждаемые темы, увидеть достоинства и недостатки организации и проведения обучения, оценить результат.</li> </ul> |

| 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Пример теста для текущего контроля</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как влияет повышение регулярности структуры полимера на его растворимость? <ol style="list-style-type: none"> <li>а. Понижает.</li> <li>б. Повышает.</li> <li>в. Не изменяет.</li> <li>г. Даёт нехарактерные изменения.</li> </ol> </li> <li>2. Какое набухание полимеров называется неограниченным? <ol style="list-style-type: none"> <li>а. Связанное с односторонним перемещением молекул растворителя в массу полимера.</li> <li>б. Приводящее к образованию раствора полимера.</li> <li>в. Соответствующее третьей стадии растворения полимеров.</li> <li>г. Соответствующее второй стадии растворения полимеров.</li> </ol> </li> <li>3. К какому типу химических превращений полимеров относится реакция: <ol style="list-style-type: none"> <li>а. Полимераналогичное превращение.</li> <li>б. Реакция сшивания.</li> <li>в. Реакция деструкции.</li> <li>г. Реакция концевых функциональных групп.</li> </ol> </li> <li>4. Какой из указанных видов деструкции не является химической деструкцией? <ol style="list-style-type: none"> <li>а. Гидролитическая.</li> <li>б. Ацидолитическая.</li> <li>в. Окислительная.</li> <li>г. Механическая.</li> </ol> </li> <li>5. Что происходит со степенью полимеризации полимера при реакции деструкции? <ol style="list-style-type: none"> <li>а. Возрастает.</li> <li>б. Уменьшается.</li> <li>в. Не изменяется.</li> </ol> </li> </ol> |

г. Резко возрастает.

Вопросы к промежуточной аттестации

1. Терминология и номенклатура полимеров. Классификация полимеров.
2. Гомоцепные полимеры. Реакции цепной полимеризации.
3. Гетероцепные полимеры. Реакции ступенчатой полимеризации.
4. Сравнительная характеристика реакций цепной и ступенчатой полимеризации. Пути управления синтезом при реакциях цепной и ступенчатой полимеризации.
5. Мономеры для синтеза полимеров. Классификация реакций с участием полимеров, привести примеры.
6. Термопластичные и термореактивные полимеры. Предконденсаты термореактивных смол. Примеры.
7. Факторы, влияющие на вязкость растворов полимеров. Молекулярная масса полимеров. Методы ее определения. Понятие молекулярно-массового распределения.
8. Полимераналогичные реакции.
9. Внутримолекулярные реакции.
10. Деструкция полимеров. Классификация реакций деструкции полимеров.
11. Механическая деструкция полимеров. Химическая деструкция полимеров.
12. Реакции гидролиза полимеров. Факторы, влияющие на гидролитическую деструкцию.
13. Деструкция текстильных полимерных материалов в процессах отделочного производства и методы ее оценки.
14. Назначение и принципы стабилизации полимеров.
15. Межмакромолекулярные реакции полимеров.
16. Малосминаемая отделка текстильных материалов, происходящие реакции.
17. Реакции функциональных групп, их использование в промышленности.
18. Понятие надмолекулярной структуры полимеров. Межмолекулярное взаимодействие.
19. Виды конформаций полимерной молекулы.
20. Фазовое состояние полимеров. Кристаллические полимеры, типы кристаллических структур.
21. Аморфные полимеры. Надмолекулярная структура в аморфном состоянии.
22. Ближний и дальний порядок в расположении макромолекул. Понятие фазового перехода.
23. Кристаллизация и стеклование полимеров.
24. Физические состояния полимеров. Стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее состояния полимеров.
25. Влияние частоты сетки, ориентации полимеров, наполнителей на их прочностные свойства

Темы рефератов

1. Реакции ступенчатой полимеризации и их применение для отделки тканей.
2. Эмульсионная полимеризация, свойства эмульсий и возможности их применения в отделке тканей.
3. Химические свойства целлюлозы, как основного волокна
4. Влияние надмолекулярной структуры на свойства целлюлозных (хлопок, лен, вискоза) волокон.
5. Сополимеризация и ее значение при производстве текстильных волокнистых материалов.
6. Деструкция полимеров и ее значение для потребительских свойств текстильных материалов.
7. Применение полимерных материалов в отделочном производстве текстильной промышленности.
8. Взаимосвязь между надмолекулярной структурой природных и синтетических полимерных материалов и их технологическими и прочностными свойствами.
9. Высокоэластическое состояние – особое свойство полимерных материалов.
10. Природа высокоэластичности полимерных материалов.
11. Стеклование и кристаллизация полимеров.
12. Кристаллические структуры волокнообразующих полимерных материалов и их влияние на свойства волокон.
13. Вязкотекучее состояние полимеров, применение в текстильной химии.
14. Загустители – полимерные композиции, их свойства и применение
15. Технологические способы получения полиэтилентерефталата.
16. Технологические способы получения полиамидов.

ФОС по дисциплине представлен в ПРИЛОЖЕНИИ к РПД.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1 Основная литература

|      | Авторы, составители                                        | Заглавие, назначение, ссылка                                             | Издательство, год     |
|------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Л1.1 | Блиничева И.Б.                                             | Физика и химия волокнообразующих полимеров: учебное пособие для вузов, , | Иваново: ИГХТУ, 2005. |
| Л1.2 | Циркина О.Г., Васильев В.В., Ключев М.В., Ополовников В.Р. | Высокомолекулярные соединения: учебное пособие, ,                        | Иваново: ИГТА, 2008 , |
| Л1.3 | Семчиков Ю.Д.                                              | Высокомолекулярные соединения , ,                                        | М.: Академия, 2005,   |

#### 7.1.2 Дополнительная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие, назначение, ссылка                         | Издательство, год         |
|------|---------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|
| Л2.1 | Шишонков М. В.      | Современные полимерные материалы: учебное пособие, , | Минск: Вышэйш. шк., 2017, |

#### 7.1.3 Методические разработки

|      | Авторы, составители | Заглавие, назначение, ссылка                                                                                          | Издательство, год      |
|------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Л3.1 | Циркина О.Г.        | Производство химических волокон: методические указания для студентов всех специальностей/науч. ред. Л.А. Гарцева. , , | Иваново: ИГТА, 2010. , |

|      |                                           |                                                                                                                                                                        |                      |
|------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| ЛЗ.2 | Циркина О.Г.                              | Химические свойства и распознавание текстильных волокон: методические указания к лабораторному практикуму для студентов всех специальностей/науч. ред. Л.А. Гарцева, , | Иваново: ИГТА, 2010, |
| ЛЗ.3 | Гарцева Л.А., Циркина О.Г., Васильев В.В. | Физика и химия полимеров: метод. указ., ,                                                                                                                              | Иваново: ИГТА, 2003, |
| ЛЗ.4 | Циркина О.Г., Ополовников В.Р.            | Физика и химия полимеров: метод. указ., ,                                                                                                                              | Иваново: ИГТА, 2009, |

## 7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

E-learning Портал электронного образования ИВГПУ: <https://moodle.ivgpu.ru/>

## 7.3. Информационное обеспечение дисциплины

### 7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Лицензионное программное обеспечение вуза: Microsoft Windows, Microsoft Office.  
Свободно распространяемое: программный пакет Moodle.  
Прикладное программное обеспечение: Google Chrome, Opera, Mozilla Firefox и др.

### 7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|         |                                                                                                    |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.2.1 | ЭБС издательства "Лань", <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>               |
| 7.3.2.2 | Электронная библиотека ИВГПУ, <a href="https://lib.ivgpu.ru/">https://lib.ivgpu.ru/</a>            |
| 7.3.2.3 | ЭБС "Университетская Библиотека Онлайн", <a href="https://biblioclub.ru">https://biblioclub.ru</a> |

## 8. МТО (ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются следующие аудитории:

– аудитория для лекционных занятий, оснащенная меловой ученической доской; комплект учебной мебели;  
– лаборатория для лабораторных занятий. лаборатория для лабораторных работ. Мебель лабораторная: мойка, стойка весовая, стойка приборная, стойка для приборов и реактивов; стойка для приборов и реактивов, стол островной химический, стол пристенный химический. Меловая доска. Оборудование: рефрактометр; сушильный шкаф; вытяжной шкаф; весы, вискозиметры, учебно-наглядные пособия и плакаты, химическая посуда; химические реактивы.  
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.  
Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

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

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, в частности с методическими разработками по данной дисциплине. Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Основными видами аудиторной работы обучающихся являются лекционные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в изучении проблем. Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность обучающегося.

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме, а лабораторные работы направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным работам предполагает предварительную самостоятельную работу обучающихся в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности. Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж обучающихся по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа.

Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формам отчетности по выполненным работам и заданиям. Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Структура лабораторного занятия:

- Объявление темы, цели и задач занятия.
- Проверка теоретической подготовки обучающихся к лабораторному занятию.
- Выполнение лабораторной работы.
- Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
- Оформление отчета.

Целью самостоятельной работы является освоение фундаментальных знаний, развитие ответственности и организованности, умений самостоятельно работать с учебным материалом и приобретение навыков поиска и реферирования доступной научной информации. Самостоятельная работа во внеаудиторное время подразумевает: повторение лекционного материала; изучения учебной и научной литературы; подготовки к контрольным работам, тестированию, рубежному контролю

## **10. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП ВО ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Преподавание дисциплины должно учитывать особенности познавательной деятельности и личностной особенности обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов (по возможности на лекциях, семинарах, лабораторных работах и т.д.). Учет особенностей обучающихся с инвалидностью в полной мере проявляется на предусмотренных для таких обучающихся индивидуальных консультациях по дисциплине.

Необходимо во время преподавания в общей группе учитывать реальные возможности лиц с ОВЗ и инвалидов. Коррекция методики преподавания для данной группы лиц возможна на индивидуальных занятиях. Преподаватель должен учитывать физиологические особенности обучаемого и разработать рекомендации и приемы выполнения поставленной задачи индивидуально. Возможен подбор индивидуального задания с коррекцией уровня сложности выполняемого задания.

Специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Необходимо учитывать тот факт, что обучающиеся не всегда имеют физическую возможность посещать занятия. Поэтому целесообразно разрабатывать дистанционную информационную поддержку процесса обучения. Таким средством могут являться обучающие компьютерные фильмы по данной дисциплине, презентации, которые обучающийся может просматривать дома в комфортной среде и без лимита времени.

Обучающиеся из числа лиц с ОВЗ и инвалидов обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

При проведении занятий в компьютерных лабораториях целесообразно использовать проектор для наиболее удобного размещения обучающегося с ОВЗ при изложении материала занятия.