

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИБСиБ  
\_\_\_\_\_ А.В. Васин  
«30» мая 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**«Ботаника высших растений»**

Разработчик	Высшая школа биомедицинских систем и технологий
Направление (специальность) подготовки	06.05.01 Биотехнология и биоинформатика
Наименование ООП	06.05.01_01 Биотехнология и биоинформатика
Квалификация (степень) выпускника	<b>биотехнолог и биоинформатик</b>
Образовательный стандарт	<b>СУОС</b>
Форма обучения	<b>Очная</b>

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП  
\_\_\_\_\_ Д.И. Богомаз  
«15» апреля 2025 г.

Соответствует СУОС  
Утверждена протоколом заседания  
высшей школы "ВШБСиТ"  
от «15» апреля 2025 г. № 6

РПД разработал:  
Доцент, к.б.н. Д.И. Богомаз

# 1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины

## Цели освоения дисциплины

Формирование у студентов знаний о биологическом разнообразии ( высшие споровые и семенные растения), а также особенностям их морфологии, биологии, экологии, распространения в природе и значение для человека. Приобретение навыков работы с биологическими объектами и современным оборудованием в полевых и лабораторных условиях, овладение основными методами анализа и оценки состояния живых систем. Формирование у студентов биологического и эволюционного мышления.

## Результаты обучения выпускника

Код	Результат обучения (компетенция) выпускника ООП
ОПК-1	Способен проводить наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию организмов (прокариот, грибов, растений и животных)
ИД-2 ОПК-1	Проводит наблюдения, описания, идентификацию и научную классификацию грибов и растений.

## Планируемые результаты изучения дисциплины

### знания:

- Знает основы научной систематики грибов и растений.

### умения:

- Умеет идентифицировать и классифицировать грибы и растения.

### навыки:

- Владеет современными методами исследования грибов и растения.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

В учебном плане дисциплина «Ботаника высших растений» относится к модулю «Классическая биология».

Изучение дисциплины базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- Цифровая грамотность

### 3. Распределение трудоёмкости освоения дисциплины по видам учебной работы и формы текущего контроля и промежуточной аттестации

#### 3.1. Виды учебной работы

Виды учебной работы	Трудоёмкость по семестрам
	Очная форма
Лекционные занятия	30
Лабораторные занятия	14
Самостоятельная работа	46
Часы на контроль	10
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	8
Общая трудоёмкость освоения дисциплины	108, ач
	3, зет

#### 3.2. Формы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации	Количество по семестрам
	Очная форма
Промежуточная аттестация	
Зачеты с оценкой, шт.	1

### 4. Содержание и результаты обучения

#### 4.1 Разделы дисциплины и виды учебной работы

№ раздела	Разделы дисциплины, мероприятия текущего контроля	Очная форма		
		Лек, ач	Лаб, ач	СР, ач
1.	Строение и особенности растительной клетки Растительные ткани. Происхождение. Классификация	3	0	2
2.	Корень. Внешнее и внутреннее строение. Видоизменения	2	1	2
3.	Побег, анатомическое строение стебля	2	1	3

4.	Лист. Внутреннее и внешнее строение.Видоизменения	2	0	4
5.	Цветок, соцветие. Строение. Происхождение.	2	0	3
6.	Плод и семя. Типы плодов и семян	2	0	4
7.	Морфологические особенности растений разных экологических групп.	2	2	4
8.	Высшие споровые растения. Эволюция жизненных циклов. Отдел Мохообразные.	4	2	4
9.	Отделы Риниофиты и Плауновидные. Отделы Псилотовидные и Хвощевидные.	1	2	4
10.	Отдел Папоротникообразные	1	2	4
11.	Общая характеристика семенных растений. Микро и мегаспорогенез	1	0	4
12.	Отдел голосемянные растения	4	2	4
13.	Общая характеристика цветковых растений. Теории происхождения цветковых	4	2	4
<b>Итого по видам учебной работы:</b>		30	14	46
Зачеты с оценкой, ач				10
<b>Часы на контроль, ач</b>				10
<b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>		8		
<b>Общая трудоёмкость освоения: ач / зет</b>		108 / 3		

## 4.2. Содержание разделов и результаты изучения дисциплины

Раздел дисциплины	Содержание
<b>1. Строение и особенности растительной клетки</b> <b>Растительные ткани.</b> <b>Происхождение. Классификация</b>	<p>Общие черты организации растительной клетки. Отличия растительной клетки от животной. Причины появления этих отличий в процессе эволюции.</p> <p>Протопласт его химический состав, мембранная организация цитоплазмы.</p> <p>Общая характеристика органелл растительной клетки</p> <p>Определение ткани. Принципы классификации. Появление тканей и органов в процессе эволюции. Меристемы. Цитологическая характеристика.</p> <p>Классификация по происхождению (первичные и вторичные) и по</p>
<b>2. Корень. Внешнее и внутреннее строение.</b> <b>Видоизменения</b>	<p>Корень, определение функции. Виды корней, их эволюционное происхождение и роль для растения. Типы корневых систем.</p>
<b>3. Побег, анатомическое строение стебля</b>	<p>Побег, определение, строение и функции. Метамерность в строении побега, укороченные и удлиненные побеги, типы почек. Пучковое и непучковое строение стебля травянистых растений.</p>
<b>4. Лист. Внутреннее и внешнее строение. Видоизменения</b>	<p>Лист – боковой орган побега. Морфологическое строение. анатомическое строение листа с широкой листовой пластинкой. Взаимосвязь строения и основных функций. видоизменения побегов, значение их в жизни растения и хозяйственной деятельности человека.</p>
<b>5. Цветок, соцветие. Строение. Происхождение.</b>	<p>Цветок, определение, строение и функции. Происхождение частей цветка.</p> <p>Андроцей, общая характеристика. Микроспорогенез и микрогаметогенез.</p> <p>Гинецей. Общая характеристика. Типы гинецея. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Двойное оплодотворение и его биологический смысл.</p>

<p><b>6. Плод и семя. Типы плодов и семян</b></p>	<p>Строение семени цветковых растений. Строение семени однодольного и двудольного растения. Морфологические типы семян. Прорастание семян. Плоды. Определение. Биологическая роль плодов. Строение околоплодника. Морфологическая классификация. Принципы генетической классификации. Распространение плодов и семян и их хозяйственное значение.</p>
<p><b>7. Морфологические особенности растений разных экологических групп.</b></p>	<p>Морфологические особенности растений являются результатом их адаптации к различным климатическим условиям, которые варьируются от жарких пустынь до холодных арктических регионов. Растения развивают разнообразные анатомические и морфологические адаптации, чтобы выживать и процветать в своих экосистемах.</p> <p>В засушливых климатах растения часто имеют адаптации, направленные на уменьшение потери воды. Например, многие суккулентные растения, такие как кактусы, имеют водохранилища для запаса влаги. Листья у них могут быть модифицированы в шипы или толстые и мясистые, чтобы уменьшить испарение. В пустынных условиях растения часто имеют поверхностные корни, чтобы быстро поглощать дождевую влагу.</p> <p>Наоборот, в холодных климатах, таких как арктические регионы, растения сталкиваются с проблемой низких температур и коротких летних периодов. Они развивают стратегии, такие как мелколистность, чтобы минимизировать потерю тепла, и специализированные структуры для складывания влаги, чтобы избежать обмерзания клеток. Многие арктические растения также имеют короткий сезон цветения, чтобы максимально использовать летнее солнце для роста и размножения.</p> <p>Влажные климатические условия, как в тропических лесах, способствуют развитию растений с большой листвой, чтобы максимально использовать доступный свет. Эти растения часто имеют сложные системы корней для поглощения питательных веществ из плодородных почв. Кроме того, многие тропические растения развивают специализированные органы для обеспечения своей жизнедеятельности в условиях постоянной влажности и высокой конкуренции.</p>

<p><b>8. Высшие споровые растения. Эволюция жизненных циклов. Отдел Мохообразные.</b></p>	<p>Рассматриваемая проблема связана с понятием жизненного цикла у растений. Под жизненным циклом понимают совокупность всех фаз развития, пройдя которые, обычно, начиная с зиготы, растительный организм достигает зрелости и становится способным дать начало следующему поколению</p>
<p><b>9. Отделы Риниофиты и Плауновидные. Отделы Псилотовидные и Хвощевидные.</b></p>	<p>Данная группа растений парафилетического происхождения включает в себя высшие растения, имеющие проводящие ткани. С начала XXI века к риниофитам относят роды растений <i>Huvenia</i>, <i>Rhynia</i> и <i>Stockmansell</i>], которые возникли в девоне. Ископаемых представителей риниофитов находят в окаменевших породах, начиная с раннего девона], что делает эти отложения очень важными в палеоботанике. Считается, что представители этого отдела являются первенцами сухопутных растений.</p>
<p><b>10. Отдел Папоротникообразные</b></p>	<p>Современные папоротники — одни из немногих древнейших растений, сохранивших значительное разнообразие, сопоставимое с тем, что было в прошлом. Папоротники сильно различаются по размерам, жизненным формам, жизненным циклам, особенностям строения и другим особенностям. Внешний облик их настолько характерен, что люди обычно называют все их одинаково — «папоротники» —, не подозревая, что это большая группа сосудистых растений: существует 48 семейств, 587 родов и 10 620 видов папоротниковидных</p>
<p><b>11. Общая характеристика семенных растений. Микро и мегаспорогенез</b></p>	<p>Семенные растения, или сперматофиты (лат. <i>Spermatóphyta</i>), — высшие растения, образующие семена — тела сложного строения, внутри которых находится многоклеточный зародыш. Играют важнейшую роль в создании растительного покрова Земли, а также в сельскохозяйственной деятельности человека.</p>

<p><b>12. Отдел голосемянные растения</b></p>	<p>Голосеменные расте́ния (лат. <i>Gymnospermae</i>) — древняя группа семенных растений, появившаяся в верхнем девоне, около 370 млн лет назад[1].</p> <p>Название указывает на главную отличительную черту этих растений, а именно на то, что семяпочки, а затем и развивающиеся из них семена не имеют, в отличие от покрытосеменных, замкнутого вместилища. Завязь обычно имеет вид простой чешуи, на которой сидит одна или несколько семечек; иногда же и эта чешуя не развивается.</p> <p>Термин «<i>gymnospermae</i>» предложен в 1825—1827 годах шотландским ботаником Робертом Броуном (открывателем «броуновского движения»)[2], впервые подробно остановившимся на принципиальных различиях между голосеменными и покрытосеменными. Русскоязычный термин «голосеменные» введён в практику, вероятно, проф. А. Н. Бекетовым[3].</p> <p>Голосеменные включают более 1100 современных видов.</p>
<p><b>13. Общая характеристика цветковых растений. Теории происхождения цветковых</b></p>	<p>Цветко́вые расте́ния, или Покры́тосеменны́е, устар. «Скрытносемянные»[1] (лат. <i>Magnoliophyta</i>, или <i>Angiospermae</i> от др.-греч. ἄγγειον — сосуд, σπέρμα — семя) — в классификациях, предшествовавших системе APG, это отдел высших растений, отличительной особенностью которых является наличие цветка в качестве органа полового размножения и замкнутого вместилища у семяпочки (а затем и у происшедшего из неё семени, откуда и появилось название «покрытосеменные»). Ещё одна существенная особенность цветковых растений — двойное оплодотворение.</p> <p>Покрытосеменные, наряду с голосеменными (<i>Gymnospermae</i>), составляют одну из двух групп семенных растений (<i>Spermatophytae</i>).</p>

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины предусматривается широкое использование активных и интерактивных форм приобретения новых знаний. В курсе запланирована работа студентов с биоматериалом



## 6. Лабораторный практикум

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ач
		Очная форма
1.	Растительные ткани	2
2.	Строение стебля и корня у растений разных систематических групп.	4
3.	Строение цветка и соцветия	4
4.	Плоды и семена растений различных систематических групп.	4
Итого часов		14

## 7. Практические занятия

Не предусмотрено

## 8. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

## Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоемкость, ач
	Очная форма
<b>Текущая СР</b>	
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	5
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	5
самостоятельное изучение разделов дисциплины	5
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	5
подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	4
подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	4
<b>Итого текущей СР:</b>	28
<b>Творческая проблемно-ориентированная СР</b>	
выполнение расчётно-графических работ	0
выполнение курсового проекта или курсовой работы	10
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	8
работа над междисциплинарным проектом	0
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	0
анализ данных по заданной теме, выполнение расчётов, составление схем и моделей на основе собранных данных	0
<b>Итого творческой СР:</b>	18
<b>Общая трудоемкость СР:</b>	46

## 9. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 9.1. Адрес сайта курса

<https://dl-ibmst.spbstu.ru/>

## 9.2. Рекомендуемая литература

### Основная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Т.1 Т.1: Москва: Мир, 1990.	1990	ИБК СПбПУ
2	Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. Т.2 Т.2: Москва: Мир, 1990.	1990	ИБК СПбПУ

### Дополнительная литература

№	Автор, название, место издания, издательство, год (годы) издания	Год изд.	Источник
1	Корчагина В.А. Ботаника: Москва: Просвещение, 1975.	1975	ИБК СПбПУ

### Ресурсы Интернета

1. Информационно-библиотечный комплекс (ИБК) обеспечивает доступ ко всем видам информации, обучает использованию научно-образовательных ресурсов, способствует сохранению, развитию и приумножению интеллектуального и культурного потенциала университета.: <http://library.spbstu.ru/ru>

## 9.3. Технические средства обеспечения дисциплины

Для проведения курса требуются:

Бинокли, биологические объекты в соответствии с предполагаемыми курсами, компьютерная техника

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения курса требуются:

Бинокли, биологические объекты в соответствии с предполагаемыми курсами, компьютерная техника

## 11. Критерии оценивания и оценочные средства

### 11.1. Критерии оценивания

Для дисциплины «Ботаника высших растений» формой аттестации является зачёт с оценкой. Оценивание качества освоения дисциплины производится с использованием рейтинговой системы.

#### Зачёт с оценкой

Максимальное количество баллов: 100

Оценка	Количество баллов	Описание
неудовлетворительно	0 - 49	нет целостного представления о дисциплине. Не ориентируется в современных концепциях ботаники.
удовлетворительно	50 - 69	имеется представление о дисциплине, знания не глубокие, поверхностные
хорошо	70 - 89	глубокие, систематизированные знания по предмету, хорошо ориентируется в научной литературе.
отлично	90 - 100	выдающиеся знания, глубоко проработаны концепции современной ботаники. Отлично ориентируется в систематики и частных вопросах.

Знание об основных категориях, изложенных в курсе. Представление о таксономических группах высших растений.

### 11.2. Оценочные средства

Оценочные средства по дисциплине представлены в фонде оценочных средств, который является резервной частью основной образовательной программы и размещается в электронной информационно-образовательной среде СПбПУ на портале [etk.spbstu.ru](http://etk.spbstu.ru)

## 12. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

1. Методические рекомендации преподавателю Перед началом изучения дисциплины преподаватель должен ознакомить студентов с видами учебной и самостоятельной работы, перечнем литературы и интернет-ресурсов, формами текущей и промежуточной аттестации, с критериями оценки качества знаний для итоговой оценки по дисциплине. При проведении

лекций, преподаватель: 1) формулирует тему и цель занятия; 2) излагает основные теоретические положения; 3) с помощью мультимедийного оборудования и/или под запись дает определения основных понятий, расчетных формул; 4) проводит примеры из отечественного и зарубежного опыта, дает текущие статистические данные для наглядного и образного представления изучаемого материала; 5) в конце занятия дает вопросы для самостоятельного изучения. На занятиях лабораторного цикла следует обратить внимание на соответствие выбираемых студентом средств программирования решаемым в работе задачам. Каждая лабораторная работа должна быть оформлена и защищена в соответствии с требованиями. Защита производится перед выполнением очередной лабораторной работы. Во время выполнения заданий в учебной аудитории студент может консультироваться с преподавателем, определять наиболее эффективные методы решения поставленных задач. Если какая-то часть задания остается не выполненной, студент может продолжить её выполнение во время внеаудиторной самостоятельной работы. Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж (консультацию) с определением цели задания, его содержания, сроков выполнения, основных требований к результатам работы, критериев оценки, форм контроля и перечня источников и литературы. Для оценки полученных знаний и освоения учебного материала по каждому разделу и в целом по дисциплине преподаватель использует формы текущего, промежуточного и итогового контроля знаний обучающихся.

2. Методические рекомендации студентам

Приступая к изучению новой учебной дисциплины, студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке университета, встретиться с преподавателем, ведущим дисциплину, получить в библиотеке рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, осуществить запись на соответствующий курс в среде электронного обучения университета. Глубина усвоения дисциплины зависит от активной и систематической работы студента на лекциях и практических занятиях, а также в ходе самостоятельной работы, по изучению рекомендованной литературы. На лекциях важно сосредоточить внимание на ее содержании. Это поможет лучше воспринимать учебный материал и уяснить взаимосвязь проблем по всей дисциплине. Основное содержание лекции целесообразнее записывать в тетради в виде ключевых фраз, понятий, тезисов, обобщений, схем, опорных выводов. Необходимо обращать внимание на термины, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы. Для закрепления содержания лекции в памяти, необходимо во время самостоятельной работы внимательно прочесть свой конспект и дополнить его записями из учебников и рекомендованной литературы. Конспектирование читаемых лекций и их последующая доработка способствует более глубокому усвоению знаний, и поэтому являются важной формой учебной деятельности.

студентов. Методические указания для обучающихся по подготовке к лабораторным работам. Лабораторные занятия по любой учебной дисциплине проводятся в соответствии с рабочей программой этой учебной дисциплины в установленные расписанием часы. Продолжительность каждого лабораторного занятия устанавливается в академических часах. Инструктаж по технике безопасности, правилам пожарной безопасности и правилам внутреннего распорядка в лаборатории проводится преподавателем на первом лабораторном занятии. На этом же занятии студентам сообщаются: • программа всего предстоящего лабораторного цикла; • условия взаимодействия студентов с преподавателем в процессе выполнения лабораторных работ; • условия контроля самостоятельной работы студентов, включая правила оформления отчетов по лабораторным работам и их последующей защиты; • другая необходимая информация.

Организация лабораторных работ включает: - самостоятельную внеаудиторную подготовку студента к выполнению каждой отдельной лабораторной работы в соответствии с ее программой в рамках часов, выделенных на самостоятельную проработку материала в программе дисциплины; • входной контроль преподавателем степени подготовленности каждого студента к выполнению лабораторных работ; • выполнение программы лабораторных работ в полном объеме; • оформление отчета и его защиту каждым студентом в установленные сроки; • формирование преподавателем рейтингов каждого из студентов по результатам выполнения и защиты им отдельных лабораторных работ и их циклов (если предусмотрено системой оценки рабочей программы дисциплины). Оценка качества выполнения лабораторных работ каждым студентом производится преподавателем отдельно за подготовку к работе, ее выполнение и защиту. Методические указания для обучающихся по подготовке к практическим занятиям.

Целью практических занятий по данной дисциплине является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины. При подготовке к практическому занятию целесообразно выполнить следующие рекомендации: изучить основную литературу; ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т. д.; при необходимости доработать конспект лекций. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. При выполнении практических занятий основным методом обучения является самостоятельная работа студента под управлением преподавателя. На них пополняются теоретические знания студентов, их умение творчески мыслить, анализировать, обобщать изученный материал, проверяется отношение студентов к будущей профессиональной деятельности. Оценка выполненной работы осуществляется преподавателем комплексно: по результатам выполнения заданий, устному сообщению и оформлению работы. После подведения итогов занятия студент обязан устранить недостатки, отмеченные преподавателем при оценке его работы. Методические указания для обучающихся по подготовке реферата. Реферат — краткое изложение содержания первичного документа (книги, статьи, неопубликованных материалов) или результатов научно-исследовательских работ. В нем должны найти отражение уровень изученности темы, видение проблемных областей, умение анализировать и представлять различные точки зрения на проблему, формулировать выводы и предложения по возможному решению проблемы, навыки

работы с литературными источниками. Реферат свидетельствует об информационной культуре, интеллектуальном уровне, креативности (творческом потенциале) студента. Общие требования к реферату следующие: ● точность и объективность в передаче информации из литературного источника, основной мысли автора (не относить к автору собственные мысли); ● полнота раскрытия темы реферата; ● доступность и ясность изложения; ● возможность составить представление: - о мнении автора источника по рассматриваемой теме; - о мнении автора реферата по этому же вопросу. Таким образом, реферат должен содержать и концепцию авторов литературных источников и концепцию автора реферата. Содержание реферата ● План ● Введение. Обоснование темы (актуальность, теоретическая и практическая значимость). Цель и задачи работы. ● Обзор литературных источников с анализом и критической оценкой автора реферата (положительные стороны и спорные точки зрения авторов рассматриваемых произведений). ● Формулирование собственного взгляда на рассматриваемую проблему. ● Выводы и предложения. ● Литература. ● Оглавление. В реферате могут быть приложения в виде анкет, схем, диаграмм и пр. На усмотрение автора в реферате могут быть разработаны отдельные тематические главы, параграфы, в которых анализируется соответствующая литература. При этом каждая глава должна содержать область выводов и переходный (логический) мостик к следующей главе. А общие выводы в конце реферата являются суммой выводов отдельных глав. Список литературы в реферате имеет важное значение: он отражает степень разработанности темы в литературе. Список литературы составляют: 1) по алфавиту авторов или названий статей; 2) в хронологическом порядке; 3) по тематическому принципу. Общие правила библиографического описания предусматривают необходимый минимум сведений, который позволяет безошибочно отыскать книгу или статью (обязательные элементы описания): фамилия автора, заглавие, подзаголовочные данные, выходные данные (место издания, наименование издающего органа, год издания, страницы). Объем текста реферата определяется содержанием документа (количеством сведений, их научной ценностью и/или практическим значением), а также доступностью и языком реферируемого документа.

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся Прочное усвоение и долговременное закрепление учебного материала невозможно без продуманной самостоятельной работы. Такая работа требует от студента значительных усилий, творчества и высокой организованности. В ходе самостоятельной работы студенты выполняют следующие задачи: дорабатывают лекции, изучают рекомендованную литературу, готовятся к практическим занятиям, к коллоквиуму, контрольным работам по отдельным темам дисциплины. При этом эффективность учебной деятельности студента во многом зависит от того, как он распорядился выделенным для самостоятельной работы бюджетом времени. Результатом самостоятельной работы является прочное усвоение материалов по предмету согласно программы дисциплины. В итоге этой работы формируются профессиональные умения и компетенции, развивается творческий подход к решению возникших в ходе учебной деятельности проблемных задач, появляется самостоятельности мышления. Решение задач При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если

студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками. Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении. Задача — это цель, заданная в определенных условиях, решение задачи — процесс достижения поставленной цели, поиск необходимых для этого средств. Алгоритм решения задач: 1. Внимательно прочитайте условие задания и уясните основной вопрос, представьте процессы и явления, описанные в условии. 2. Повторно прочтите условие для того, чтобы чётко представить основной вопрос, проблему, цель решения, заданные величины, опираясь на которые можно вести поиски решения. 3. Произведите краткую запись условия задания. 4. Если необходимо составьте таблицу, схему, рисунок или чертёж. 5. Определите метод решения задания, составьте план решения. 6. Запишите основные понятия, формулы, описывающие процессы, предложенные заданной системой. 7. Найдите решение в общем виде, выразив искомые величины через заданные. 9. Проверьте правильность решения задания. 10. Произведите оценку реальности полученного решения. 11. Запишите ответ.

### **13. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.