ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

 **«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.О.04.09 ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**

Направленность (профиль) **молекулярная биология**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2022

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| ОПК-4 | Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний | ОПК-4.1: Демонстрирует знание методов проектирования отдельных элементов технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства в соответствии с нормативными документами. |

# 2. Место дисциплины в структуре ОП

Цель дисциплины «Прикладная механика» - дать обучающимся общие понятия об элементах, применяемых в сооружениях, конструкциях, машинах и механизмах, о современных методах расчета этих элементов на прочность, жесткость и устойчивость; научить будущего специалиста инженерному мышлению, пониманию особенностей конструктивных решений и условий работы элементов конструкций и машин в конкретных условиях, сообщить обучающимся необходимые сведения из области кинематики и динамики механизмов, теоретических основ сопротивления материалов, а так же методы расчёта на прочность, жёсткость деталей машин и механизмов, являющихся общими для различных областей машиностроения, дать начальные практические навыки расчётов и проектирования деталей и механизмов.

Задача дисциплины: обучение обучающегося практическому проведению анализа и синтеза механизмов, расчётам по механической прочности, конструированию типовых деталей и узлов машин, проведению проверочных расчётов на прочность и жёсткость; приобретению элементарных навыков по конструированию деталей и узлов механизмов, машин, агрегатов.

Дисциплина «Прикладная механика» является одной из составляющих профессионального образования при подготовке бакалавров биотехнологии. Дисциплина входит в состав базовой части в структуре ОПОП направления 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки Молекулярная биология.

Предшествующими для изучения учебной дисциплины являются: «Математика», «Физика». После изучения дисциплины обучающиеся смогут использовать сформированные компетенции в процессе изучения дисциплины «Электротехника и электроника» и выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

# 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетные единицы, 180 академических часов (*1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам*).

*Очная форма обучения*

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 68 |
| в том числе: |  |
| Лекции |  |
| Лабораторные занятия | 8 |
| Практические занятия  | 42 |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 85 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | 27 |
| контактная работа | 2,35 |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | 24,75 |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /** **з.е.)**  | 180/5 |

**4. Содержание дисциплины**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

## 4.1. Содержание разделов и тем

**Раздел 1. Теоретическая механика.**

Введение. Основные сведения из теоретической механики.

Прикладная механика и ее роль в технике. Связь курса с общенаучными и специальными дисциплинами. Основные определения и аксиомы статики.

Момент силы относительно точки и оси. Система параллельных сил. Пара сил. Приведение сил к центру. Определение реакций связей. Элементы кинематики точки и твердого тела.

**Раздел 2. Сопротивление материалов.**

Понятие о деформированном упругом теле. Классификация внешних сил. Основные виды деформаций. Метод сечений. Напряжение.

Продольная деформация. Закон Гука. Поперечная деформация при растяжении и сжатии. Испытание на растяжение. Диаграмма растяжения и ее характерные точки. Твердость.

Допускаемые напряжения при растяжении и сжатии, расчеты на прочность. Статически определимые и неопределимые задачи при растяжении-сжатии и методы их расчета. Влияние собственного веса при растяжении и сжатии. Напряжения, вызванные изменением температуры.

Понятие о сдвиге и срезе. Напряжение при сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Смятие. Примеры расчетов на сдвиг, срез и смятие.

Напряженно-деформированное состояние. Напряжения в наклонных сечениях при осевом растяжении или сжатии. Напряжения в наклонных сечениях по двум взаимно-перпендикулярным направлениям. Понятие о теориях прочности.

Геометрические характеристики плоских сечений.

Статические моменты плоских фигур. Моменты инерции. Определение моментов инерции прямоугольного, круглого и кольцевого сечений. Понятие о моментах сопротивления.

Общие понятия об изгибе. Опоры и опорные реакции. Определение опорных реакций. Поперечная сила и изгибающий момент. Зависимость между интенсивностью распределенной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом.

Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Определение нормальных и касательных напряжений при изгибе.

Кручение. Основные понятия. Построение эпюр крутящих моментов. Определение касательных напряжений при кручении. Деформация перемещения при кручении валов. Расчеты на прочность при кручении.

Сложное сопротивление. Косой изгиб. Сочетание изгиба с растяжением или сжатием. Совместное действие изгиба и кручения. Совместное действие кручения и растяжения или сжатия.

Устойчивость сжатых стержней. Критическая сила. Формула Эйлера для определения критической силы. Влияние способа закрепления концов стержня. Пределы применимости формулы Эйлера. Практическая формула для расчета на устойчивость.

Прочность при переменных нагрузках. Понятие об усталости металлов. Циклические напряжения. Определение предела выносливости при симметричном и несимметричном цикле. Основные факторы, влияющие на предел выносливости.

Определение запаса прочности при переменных нагрузках.

Понятие о концентрации и контактных напряжениях. Концентрация напряжений. Контактные напряжения. Физическая сущность. Формулы Герца при контакте двух сфер, сферы и плоскости, двух цилиндров.

**Раздел 3. Детали машин.**

Основные требования и критерии работоспособности, предъявляемые к механизмам и их деталям. Машиностроительные материалы и критерии выбора материалов при проектировании деталей машин.

Привод и передачи. Классификация приводов и передач. Технические характеристики: мощность, скорость, передаточные числа, КПД и другие. Привод и классификация редукторов. Кинематический расчет приводов с редукторами.

Зубчатые передачи. Основные сведения из геометрии и кинематики эвольвентного зацепления. Классификация и геометрические параметры зубчатых передач.

Критерии расчета зубчатых передач на изгиб и контактную прочность.

Валы и оси. Общие сведения и основы конструирования. Расчетные схемы валов и осей, критерии расчета. Расчеты на прочность и выносливость.

Опоры валов и осей. Характеристика опор валов и осей. Основные типы и характеристики подшипников качения. Критерии работоспособности и подбора подшипников.

Определение приведенной нагрузки и подбор подшипников на долговечность по динамической грузоподъемности. Установка подшипников.

Элементы конструирования. Основные правила конструирования, методика конструирования. Этапы конструкторской работы.

Шпоночные и шлицевые соединения. Типы шпоночных соединений, расчет и конструирование шпоночных соединений. Шлицевые соединения, классификация, расчет.

Муфты. Общие сведения, назначение и классификация. Муфты глухие. Муфты компенсирующие жесткие. Муфты упругие, их конструкция, методика подбора и проверка элементов на прочность.

Допуски и посадки. Взаимозаменяемость, стандартизация, точность. Типы посадок, применение посадок.

Неразъемные и разъемные соединения. Сварные соединения. Способы сварки. Типы сварных швов. Конструкции и расчет сварных соединений. Назначение, конструкция и расчет заклепочных соединений. Резьбовые соединения. Геометрические параметры резьбового соединения. Силовые соотношения в винтовой паре. Расчет резьбовых соединений.

Червячные и конические передачи. Геометрия червячных передач. Материалы. Силы, действующие в зацеплении. Расчеты на прочность. Передачи коническими зубчатыми колесами. Геометрические расчеты конических зубчатых колес. Расчеты конических зубчатых колес.

Передачи гибкой связью. Основные характеристики ременных передач. Критерии работоспособности и расчета ременных передач. Силы и напряжения в ремнях. Расчет ременных передач.

Цепные передачи. Общие требования. Основные параметры цепных передач. Критерии работоспособности и расчета цепных передач. Несущая способность и подбор цепных передач. Элементы теории надежности деталей. Составляющие надежности. Основные показатели надежности. Зависимость интенсивности отказов времени наработки.

**Раздел 4. Жидкость и ее свойства.**

Идеальная жидкость. Гидростатическое давление. Основное уравнение гидростатики. Измерение давления. Силы давления жидкости на плоскую и цилиндрическую стенку. Закон Архимеда. Гидростатическая подъемная сила. Расход. Средняя скорость. Уравнение постоянства расхода. Уравнение Бернулли. Напор. Гидравлические потери. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Истечение жидкости через отверстие и насадки. Основы расчета трубопроводов. Явление кавитации. Гидравлический удар в трубопроводах.

## 4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

## 4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, **обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств**

**Очная форма обучения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Семестр | Вид занятия | Используемые интерактивные технологии |
| 3 | Лекции | Интерактивная лекция |
| Практические занятия | Обсуждение в группах, проблемное изучение материала |
| Итого |  |  |

# 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

## Задачи для самостоятельного решения

№1. Для шестизвенного механизма:

1) определить степень подвижности;

2) построить 12 положений механизма (через 30o углового перемещения ведущего звена) и траектории движения обозначенных точек механизма;

3) построить план скоростей заданных точек механизма при указанном в задании угле поворота ведущего звена ϕ1 относительно указанной на схеме оси.

4) построить план ускорений заданных точек механизма при указанном в задании угле поворота ведущего звена ϕ1 относительно указанной на схеме оси.

№2. Стальной стержень находится под действием продольных сил.

1. Построить эпюры внутренних продольных сил *F* и нормальных напряжений .

№3. Найти перемещение  сечения I - I. Влиянием собственного веса стержня пренебречь. Модуль упругости стали *Е*ст равен 215 ГПа.

1. Проверить прочность сварного соединения, если на конце клеммового рычага, длиной l и толщиной δ приложена сила F. Материал рычага - Сталь 10. Размер рычага у места сварки а. Сварка ручная.
2. Рассчитать сварное соединение – длину шва l, крепящее стойки неподвижного блока к плите. Сварка автоматическая. Материал свариваемых деталей - сталь Ст 5.
3. Рассчитать сварное соединение стойки ручной лебедки с плитой. Сила натяжения каната направлена под углом α. Положение каната по длине барабана принять наиболее тяжелым. Расстояние между стойками l, высота оси барабана h. Крайнее положение каната от стойки a. Материал деталей – Сталь15. Сварка ручная.

№7. Анализ плоского напряженно-деформированного состояния. Провести анализ плоского напряженного состояния в точке деформированного тела, заданного напряжениям на двух взаимно перпендикулярных площадках, и оценить прочность материала в данной точке.

# 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

## 6.1. **Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №пп | № и наименование блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1 | Разделы 1-4 | Теоретический опрос |
| 2 | Разделы 1-4 | Тестовые задания |

## 6.2. **Примеры оценочных средств для текущего контроля по дисциплине**

**Вопросы для теоретического опроса**

1. Что такое прочность, жесткость и устойчивость?
2. В чем различие между деформацией и перемещением?
3. Что называется напряжением в точке тела?
4. Какое напряжение называется полным, нормальным, касательным?
5. Как определяются внутренние силовые факторы?
6. Как строится диаграмма растяжения?
7. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости, пределом текучести, пределом прочности?
8. Как формулируется закон Гука?
9. Что называется модулем продольной упругости, коэффициентом Пуассона?
10. В чем разница между пластичным и хрупким материалом?
11. Что такое осевой, центробежный и полярный моменты инерции?
12. Какая существует связь между осевыми и полярным моментами инерции?
13. Основное свойство статического момента площади.
14. Формула параллельного переноса осей.
15. Относительно какой оси осевой момент инерции сечения достигает наименьшего значения?
16. Какие оси называются главными, а какие – главными центральными?
17. Что такое крутящий момент и как он определяется?
18. Как определить величину касательного напряжения в произвольной точке сечения вала?
19. Что такое момент сопротивления сечения вала?
20. Как определяется величина угла поворота сечения вала?
21. Условие прочности и условие жесткости вала.

**Тестовые задания**

*Во всех вопросах выберите все варианты ответов, их может быть несколько.*

1. Наука о общих законах механического движения и равновесия материальных тел под действием сил – это (один ответ):

1. общая физика,
2. теоретическая механика,
3. сопротивление материалов,
4. теория машин и механизмов,
5. аналитическая механика,
6. строительная механика.

2. Основные разделы теоретической механики (несколько ответов):

1. статика,
2. кинематика,
3. динамика,
4. кинетика,
5. кинетостатика.

3. Равновесие материальных тел под действием сил изучает (несколько ответов):

1. статика,
2. кинематика,
3. динамика,
4. аналитическая механика.

4. Известные виды движений (несколько ответов):

1. механическое,
2. электрическое,
3. биологическое,
4. тепловое,
5. химическое,
6. электромагнитное,
7. социальное.

5. Движение материальных тел под действием сил изучает (несколько ответов):

1. статика,
2. кинематика,
3. динамика,
4. аналитическая механика.

6. Количественной мерой механического взаимодействия материальных тел является (несколько ответов):

1. сила,
2. кинетическая энергия,
3. потенциальная энергия,
4. мощность.

7. Геометрические характеристики движения материальных тел изучает (один ответ):

1. статика,
2. кинематика,
3. динамика,
4. аналитической механике.

8. Сила считается заданной, если известны (несколько ответов):

1. величина,
2. направление,
3. точка приложения,
4. причина возникновения,
5. природа этой силы.

9. Равнодействующая сила и уравновешивающая сила равнозначны (один ответ):

1. нет,
2. да,
3. нельзя сравнивать,
4. когда они равны.

10. Тело будет в равновесии под действием двух сил, если они (несколько ответов):

1. равны,
2. направлены по одной прямой,
3. в противоположные стороны,
4. в одну сторону,
5. или под углом друг к другу.

11. При переносе силы по линии ее действия (один ответ):

1. состояние тела не изменится,
2. тело переместится,
3. тело растянется,
4. тело сожмется.

12. Графически равнодействующая двух сходящихся сил равна (несколько ответов):

1. диагонали параллелограмма,
2. половине периметра параллелограмма,
3. сумме отрезков сил в масштабе,
4. разности отрезков сил в масштабе.

13. Если под действием трех сил тело находится в равновесии, то (несколько ответов):

1. линии действия этих сил пересекаются в одной точке,
2. силы равны,
3. силы перпендикулярны.

14. Под связью в механике понимается (несколько ответов):

1. любое тело,
2. препятствующее,
3. перемещению,
4. равновесию,
5. другого тела,
6. идеальное тело.

15. Механическая система - (несколько ответов):

1. материальных точек,
2. деталей машин,
3. элементов конструкции,
4. положение которых зависит друг от друга,
5. совокупность.

16. Материальная точка - (несколько ответов):

1. размерами которого можно пренебречь,
2. по условию задачи без размеров и массы,
3. идеальное реальное тело.

17. Количество уравнений равновесия для плоской системы сходящихся сил равно (один ответ):

1. двум,
2. трем,
3. четырем,
4. шести.

18. Тело останется в равновесии после удаления связей, если (несколько ответов):

1. заменить,
2. силы,
3. связи,
4. реакциями,
5. опорами.

19. Графически для системы сходящихся сил равнодействующая сила (несколько ответов):

1. замыкает,
2. силовой,
3. многоугольник,
4. равна алгебраической сумме сил.

20. Модуль равнодействующей системы параллельных сил равен (несколько ответов):

1. сумме этих сил,
2. бесконечности,
3. нулю,
4. разности этих сил этих сил.

21. Модуль равнодействующей системы антипараллельных сил равен (несколько ответов):

1. сумме этих сил,
2. бесконечности,
3. нулю,
4. разности этих сил.

22. Для момента силы относительно точки плечо - (несколько ответов):

1. кратчайшее расстояние (перпендикуляр),
2. из точки,
3. на линию действия силы,
4. на силу.

23. Пару сил могут образовать силы (несколько ответов):

1. равные по величине,
2. параллельные,
3. разные по величине,
4. антипараллельные.

24. Момент пары сил равен (несколько ответов):

1. произведению модуля одной из сил,
2. на расстояние между силами,
3. на кратчайшее расстояние между силами,
4. сумме сил,
5. бесконечности,
6. нулю.

25. Момент пары сил величина постоянная (один ответ):

1. да,
2. нет,
3. не всегда,
4. переменная.

26. Упростить систему пар на плоскости можно, заменив ее (несколько ответов):

1. только парой,
2. только силой,
3. произвольной плоской системой сил,
4. системой антипараллельных сил.

27. При параллельном переносе силы в ее плоскости ситуация не изменится, если (несколько ответов):

1. добавить пару,
2. добавить силу,
3. ничего другого не добавлять,
4. добавить опору.

28. Равновесие плоской системы сил обеспечено, если равны нулю (несколько ответов):

1. суммы проекций всех сил на любые оси,
2. суммы моментов всех сил относительно любой точки,
3. алгебраическая сумма модулей всех сил,
4. сумма приложенных моментов всех сил.

29. Рычаг находится в равновесии, если равна нулю (несколько ответов):

1. сумма моментов всех сил,
2. сумма всех сил,
3. на любую ось,
4. относительно опоры,
5. относительно любой точки.

30. Сопротивление материалов – это наука о методах расчета элементов инженерных конструкций на (один ответ):

1. прочность жесткость и устойчивость,
2. прочность,
3. жесткость,
4. устойчивость.

31. Полное напряжение в точке сечения, в общем случае, раскладывается на\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ напряжение (один ответ):

1. касательное,
2. среднее,
3. нормальное,
4. нормальное и касательное.

32. К концам стержня квадратного сечения приложены одинаковые растягивающие силы. Если одновременно увеличить в два раза длину стержня и размер струны, то абсолютное удлинение стержня (один ответ):

1. уменьшится на четверть длины,
2. увеличится в два раза,
3. увеличится на четверть
4. уменьшится в два раза.

33. Размерностью относительного угла закручивания является (один ответ):

1. безразмерная величина,
2. радиан/длина,
3. радиан,
4. длина/радиан.

34. Сопротивление материалов – это наука о методах расчета элементов инженерных конструкций на:

1. прочность жесткость и устойчивость,
2. прочность,
3. жесткость,
4. устойчивость.

35. Полное напряжение в точке сечения, в общем случае, раскладывается на\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ напряжение (я):

1. касательное,
2. среднее,
3. нормальное,
4. нормальное и касательное.
5. Изобразите диаграмму растяжения образца из малоуглеродистой стали.
6. К концам стержня квадратного сечения приложены одинаковые растягивающие силы. Если одновременно увеличить в два раза длину стержня и размер струны, то абсолютное удлинение стержня:
7. уменьшится на четверть длины,
8. увеличится в два раза,
9. увеличится на четверть
10. уменьшится в два раза.

36. Размерностью относительного угла закручивания является:

1. безразмерная величина,
2. радиан/длина,
3. радиан,
4. длина/радиан.

# 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

## 7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| печатные издания | в ЭБС, адрес в сети Интернет |
| 1 | Механика: учебное пособие | Синенко Е. Г. ,Конищева О. В. | Красноярск: СФУ | 2015 |  | http://biblioclub.ru |
| 2 | Теория механизмов и машин. Ч. 1. Структурный и кинематический анализ рычажных механизмов | Гилета В. П., Чусовитин Н. А., Юдин Б. В. | Новосибирск: НГТУ | 2013 |  | http://biblioclub.ru |

## 7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| 1 | Физика. Сборник задач: учебное пособие | Кондратьев А. С.,Уздин В. М. | М.: Физматлит | 2005 | [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=76788&sr=1) |

# 8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

**8.1. Информационно-справочные ресурсы сети интернет**

Единое окно доступа к образовательным ресурсам (свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования). - Режим доступа: http://window.edu.ru

**8.2. Электронные библиотеки**

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: http://biblioclub.ru/

# 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важнейшим условием успешного освоения материала является планомерная работа обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины, поэтому подготовку к итоговому зачету или экзамену по дисциплине следует начинать с первого занятия. Обучающемуся следует ознакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми обучающийся должен владеть; тематическими планами лекций, занятий семинарского типа; видами текущего контроля; учебником, учебными пособиями по дисциплине; электронными ресурсами по дисциплине; перечнем экзаменационных вопросов /вопросов к зачету.

***Подготовка к лекционным занятиям***

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные и наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по подготовке к занятиям семинарского типа и самостоятельной работе. В ходе лекционных занятий обучающемуся следует вести конспектирование учебного материала.

С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

− знакомит с новым учебным материалом;

− разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;

− систематизирует учебный материал;

− ориентирует в учебном процессе.

При подготовке к лекции необходимо:

− внимательно прочитать материал предыдущей лекции;

− узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по рабочей программе дисциплины);

− ознакомиться с учебным материалом лекции по рекомендованному учебнику и учебным пособиям;

− уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;

− записать возможные вопросы, которые обучающийся предполагает задать преподавателю.

***Подготовка к занятиям семинарского типа***

Этот вид самостоятельной работы состоит из нескольких этапов:

1) повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература;

2) углубление знаний по теме. Необходимо имеющийся материал в конспектах лекций, учебных пособиях дифференцировать в соответствии с пунктами плана занятия семинарского типа. Отдельно выписать неясные вопросы, термины. Лучше это делать на полях конспекта лекции;

3) выполнение практических заданий, упражнений, проверочных тестов, составление словаря терминов, развернутого плана сообщения и т.д.

При подготовке к занятию семинарского типа рекомендуется с целью повышения их эффективности:

-уделять внимание разбору теоретических задач, обсуждаемых на лекциях;

-уделять внимание краткому повторению теоретического материала, который используется при выполнении практических заданий;

-осуществлять регулярную сверку домашних заданий;

-ставить проблемные вопросы, по возможности использовать примеры и задачи с практическим содержанием;

-включаться в используемые при проведении занятий семинарского типа активные и интерактивные методы обучения;

-развивать предметную интуицию.

При разборе примеров в аудитории или при выполнении домашних заданий целесообразно каждый шаг обосновывать теми или иными теоретическими положениями.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения промежуточных и итоговых контрольных испытаний обучающемуся рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1) определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы, ориентируясь на распределение часов, приведенное в основной части настоящей рабочей программы;

2) регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;

3) согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины;

4) по завершении отдельных тем своевременно передавать выполненные индивидуальные работы преподавателю.

***Организация самостоятельной работы***

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться индивидуально и под руководством преподавателя. Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий, что предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку к каждому занятию семинарского типа. Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется непосредственно в ходе аудиторных занятий, в контактной работе с преподавателем вне рамок расписания, а также в библиотеке, при выполнении обучающимся учебных заданий.

Цель самостоятельной работы обучающихся состоит в научении осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией. Правильно организованная самостоятельная работа позволяет заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию, что будет способствовать формированию профессиональных компетенций на достаточно высоком уровне. При изучении дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся представляет собой единство трех взаимосвязанных форм:

1) внеаудиторная самостоятельная работа;

2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя при проведении занятий семинарского типа и во время чтения лекций;

3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Это вид работы предполагает самостоятельную подготовку отчетов по выполнению практических заданий, подготовку презентаций, эссе, сообщений и т.д.

На занятиях семинарского типа необходимо выполнять различные виды самостоятельной работы (в том числе в малых группах), что позволяет ускорить формирование профессиональных умений и навыков.

***Подготовка к экзамену (зачету)***

Завершающим этапом изучения дисциплины является сдача зачета или экзамена в соответствии с учебным планом, при этом выясняется усвоение основных теоретических и прикладных вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к экзамену учебный материал рекомендуется повторять по учебнику и конспекту. Зачет или экзамен проводится в назначенный день, по окончании изучения дисциплины. Во время контрольного мероприятия преподаватель учитывает активность работы обучающегося на аудиторных занятиях, качество самостоятельной работы, результативность контрольных работ, тестовых заданий и т.д.

**10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**10.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* **Microsoft Office 2016**

Лицензионный договор №159 на передачу не исключительных прав на программы для ЭВМ от 27 июля 2018 г.

* **Windows 7 x64**

Подписка: Microsoft Imagine Premium

Идентификатор подписки: 61b01ca9-5847-4b61-9246-e77916134874

Акт предоставления прав №Tr043209 от 06.09.2016

**10.2. Информационно-справочные системы**

Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online».

**11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Перечень необходимых материально-технических средств обучения, используемых в учебном процессе преподавателем на занятиях для освоения обучающимися дисциплины:

* компьютер преподавателя;
* компьютеры для обучающихся с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду;
* экран,;
* маркерная доска;
* меловая доска;
* столы и стулья обучающихся;
* стол и стул преподавателя;
* наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.