

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



Г.П. Старинов

04 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Природоохранные технологии на тепловых электрических станциях


|   |   |
|---|---|
| Направление подготовки                                | 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" |
| Направленность (профиль)<br>образовательной программы | Тепловые электрические станции            |
| Квалификация выпускника                               | бакалавр                                  |
| Год начала подготовки<br>(по учебному плану)          | 2019                                      |
| Форма обучения  | заочная                                   |
| Технология обучения                                   | традиционная                              |

|      |         |                    |
|------|---------|--------------------|
| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
| 5    | 9       | 3                  |

|                              |                              |
|------------------------------|------------------------------|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Зачет                        | Кафедра ТЭУ                  |


Комсомольск-на-Амуре 2019

Разработчик рабочей программы  
Доцент, к.т.н


  
\_\_\_\_\_  
« 01 » 04 2010 г.

СОГЛАСОВАНО


Директор библиотеки

  
\_\_\_\_\_  
« 02 » 04 2010 г.


Заведующий кафедрой  
(обеспечивающей) «ТЭУ»

  
\_\_\_\_\_  
« 03 » 04 2010 г.

Декан факультета «ФЗДО»

  
\_\_\_\_\_  
« 04 » 04 2010 г.

Начальник учебно-методического управления

  
\_\_\_\_\_  
« 05 » 04 2010 г.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Природоохранные технологии на тепловых электрических станциях» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №143 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Тепловые электрические станции» по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника".

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| Задачи дисциплины                  | В результате изучения дисциплины студент должен:<br>знать: основные источники научно-технической информации по природоохранным технологиям и по оборудованию в энергетической отрасли; нормативные методики расчета выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере; технологии очистки дымовых газов, сточных вод и снижения физического воздействия энергетического оборудования;<br>уметь: самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; использовать программы расчетов выбросов вредных веществ и их рассеивания в атмосфере, программы расчета распространения шума;<br>владеть навыками: осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимое оборудование для снижения воздействия энергетических объектов на окружающую среду. |
| Основные разделы / темы дисциплины | Природоохранные требования к ТЭС.<br>Предельно допустимые концентрации вредных веществ.<br>Методы снижения загрязнений атмосферного воздуха выбросами с дымовыми газами.<br>Методы очистки сточных вод.<br>Сокращение сбросов сточных вод на ТЭС.  |

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Природоохранные технологии на тепловых электрических станциях» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код по ФГОС                    | Индикаторы достижения                                       | Планируемые результаты обучения по дисциплине           |
|--------------------------------|---|---|
| Универсальные                  |   |   |
| -                              | -   | -   |
| Общепрофессиональные           |   |   |
| -                              | -   | -   |
| Профессиональные               |   |   |
| ПК-6 Способен обеспечивать со- | ПК-6.1 Знает виды воздействия ТЭС на окружающую среду, виды | Знает нормативные методики расчета выбросов вредных ве- |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>блюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве</p> | <p>экозащитных мероприятий, виды мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве<br/> ПК-6.2 Умеет разрабатывать экозащитные мероприятия и мероприятий по энергосбережению на тепловых электрических станциях<br/> ПК-6.3 Владеет навыками определения способов устранения вредных воздействий ТЭС на окружающую среду, способов сбережения энергии и ресурсов</p> | <p>ществ и технологии по сокращению этих выбросов.<br/> Умеет применять их для решения поставленных задач.<br/> Способен анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимое оборудование для снижения воздействия энергетических объектов на окружающую среду.</p> |
|---|---|--|

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Природоохранные технологии на тепловых электрических станциях» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Экологическая безопасность», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Перспективы использования первичных и вторичных энергоресурсов», «Производственная практика (эксплуатационно-технологическая практика)».

Дисциплина «Природоохранные технологии на тепловых электрических станциях» в рамках воспитательной работы направлена на воспитание чувства ответственности и умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

| Объем дисциплины  | Всего академических часов |
|---|---------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины   | 108                       |
| <b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>  | 12                        |
| В том числе:  |                           |
| <b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками) | 6                         |

|   |    |
|---|----|
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)   | 6  |
| Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 92 |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет  | 4  |

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Наименование разделов, тем и содержание материала  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      |     |
|--|--|------------------------------------|----------------------|-----|
|  | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      | СРС |
|  | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |     |
| Природоохранные требования к ТЭС:<br><i>Закон об охране атмосферного воздуха и водного бассейна. Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Промышленные выбросы.</i>  | 1  | -                                  | -                    | 7   |
| Методы снижения загрязнений атмосферного воздуха выбросами с дымовыми газами:<br><i>Характеристика промышленных выбросов дымовых труб. Методы очистки газов от аэрозолей, газообразных и парообразных примесей, сернистых веществ, выбросов оксидов азота.</i> | 1  | -                                  | -                    | 8   |
| Сточные воды ТЭС:<br><i>Классификация сточных вод. Тепловое загрязнение водоемов. Сбросы вод из системы ГЗУ, ВПУ.</i>  | 1  | -                                  | -                    | 8   |
| Методы очистки сточных вод:<br><i>Механическая, химическая, физико-химическая и биологическая очистка сточных вод. Устройство аппаратов для очистки сбросных вод. Выбор технологической схемы очистки сточных вод</i>  | 1  | -                                  | -                    | 8   |
| Сокращение сбросов сточных вод на ТЭС:<br><i>Организация технологического цикла без сброса нефтезагрязненных стоков. Современные направления разработки малоотходной</i>   | 1  | -                                  | -                    | 8   |

| Наименование разделов, тем и содержание материала  | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                    |                      |           |
|--|--|------------------------------------|----------------------|-----------|
|  | Контактная работа преподавателя с обучающимися   |                                    |                      | СРС       |
|  | Лекции   | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия |           |
| <i>технологии в энергетике</i>   |  |                                    |                      |           |
| Основы природоохранного законодательства РФ:<br><i>Основные законы РФ в области охраны окружающей среды. Международные соглашения в области охраны окружающей среды.</i> | 1  | -                                  | -                    | 8         |
| Природоохранные объекты. Основные источники выбросов и сбросов ТЭС   | -  | 1                                  | -                    | 8         |
| Санитарно-технические лаборатории на ТЭС   | -  | 2                                  | -                    | 8         |
| Методы очистки сточных вод на ТЭС  | -  | 2                                  | -                    | 8         |
| Организация химического контроля за сточными водами ТЭС  | -  | 1                                  | -                    | 8         |
| Выполнение и подготовка к защите контр. работы   | -  | -                                  | -                    | 13        |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>   | <b>6</b>   | <b>6</b>                           | <b>-</b>             | <b>92</b> |

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| Компоненты самостоятельной работы          | Количество часов |
|--|------------------|
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 55               |
| Подготовка к занятиям семинарского типа    | 78               |
| Подготовка и оформление контрольная работа | 13               |
|  | 92               |

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки  |
|--|-------------------------|----------------------------------|--|
| Все разделы                              | ПК-6                    | Конспект лекций                  | - оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); |

|  |  |                              |   |
|--|--|------------------------------|---|
|  |  |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- логическое построение и связность текста;</li> <li>- полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);</li> <li>- визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);</li> <li>- оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).</li> </ul>  |
|  |  | Задания практических занятий | <ul style="list-style-type: none"> <li>- способность анализировать и обобщать информацию;</li> <li>- способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения;</li> <li>установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.</li> </ul>   |
|  |  | Контрольная работа           | <p><i>Содержание работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимание методик расчетов и навыков их применения;</li> <li>- полнота выполнения задания;</li> <li>- качество выполнения расчетов;</li> <li>- достаточность пояснений.</li> </ul> <p><i>Качество оформления:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- степень соответствия РД 013-2016.</li> </ul> <p><i>Защита:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соответствие ответов поставленным вопросам;</li> <li>- владение материалом.</li> </ul> |

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта

| Наименование оценочного средства                      | Сроки выполнения   | Шкала оценивания | Критерии оценивания  |
|---|--------------------|------------------|--|
| 9 семестр   |                    |                  |  |
| <b><i>Промежуточная аттестация в форме зачета</i></b> |                    |                  |  |
| Конспект лекций                                       | В течение семестра | 30 баллов        | <p>30 баллов - студент полностью подготовил конспект лекций. Аккуратно оформлено графическая и текстовые части конспекта.</p> <p>24 балла – студент полностью подготовил конспект лекций. Есть замечания к оформлению графической и текстовой частям конспекта.</p> <p>18 баллов – Конспект не полный (отсутствуют не более 1 лекции). Небрежное оформление конспекта.</p> |

|  |                    |            |  |
|--|--------------------|------------|--|
|  |                    |            | 12 баллов – В конспекте отсутствуют 2 лекции. Небрежное оформление конспекта.<br>0 баллов – отсутствует более 2-х лекций.  |
| Задачи практических занятий  | В течение семестра | 40 баллов  | 40 баллов - задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.<br>30 баллов - задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям<br>20 баллов - студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.<br>0 баллов - студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.                     |
| Контрольная работа   | В конце семестра   | 40 баллов  | 40 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.<br>30 баллов - Студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении.<br>20 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления работы имеет недостаточный уровень.<br>0 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также не способен пояснить полученный результат. |
| ИТОГО:   | -                  | 110 баллов | -  |
| <b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b><br>Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов |                    |            |  |



## Задания для текущего контроля

Совокупность заданий к практическим работам, а также, задания на контрольную работу дисциплины «Основы экологической безопасности судовых энергетических установок» сформулирована в методических указаниях:

– общий сетевой ресурс (доступ из локальной компьютерной сети ФЭТМТ)  
\\1.1.1.30\Shared\\_Тепловые электрические станции\4 курс\ПриродоохрТехнТЭС

### Примеры заданий для практических занятий

*Практическое задание №1. Технологический расчет циклонов Ниюгаз*

*Цель работы.* Изучение устройств гидроциклонов и методики их расчета.

*Исходные данные:* необходимо очистить от пыли газы объемом  $Q_{\text{общ}} = 30000$  м<sup>3</sup>/ч при температуре  $T = 2500$ . Удельный вес сухих газов  $\rho_{\text{д}} = 1,3$  кг/м<sup>3</sup>; газы содержат 60 г водяных паров в 1 м<sup>3</sup>, барометрическое давление  $B = 740$  мм.рт. ст. (98,72 кПа). На входе в циклоны газы находятся под разрежением 10 мм вод. ст. (98,1 Па). Гидравлическое сопротивление группы циклонов не должно превышать  $\sum \Delta H = 55$  мм.вод.ст. (540 Па). Удельный вес пыли  $\rho_{\text{п}} = 2780$  кг/м<sup>3</sup>. Начальная запыленность газов  $\approx 30$  г/м<sup>3</sup>; желаемая степень очистки (улавливания пыли) - не ниже 90%.

*Задание.* Рассчитать: а) гидравлическое сопротивление циклона ЦН-15; б) степень улавливания пыли. 2. Определить степень улавливания пыли при переходе на циклон типа ЦН-15у. Условия для расчета приведены в таблице (вариант задается преподавателем). Отсутствующие в таблице данные принимаются из примера.

*Практическое задание №2. Технологический расчет скруббера с насадкой*

*Исходные данные.* Требуется очистить от пыли  $Q_{\text{общ.г}} = 38000$  м<sup>3</sup>/ч газа, имеющего температуру  $t_1 = 2500$ , с охлаждением его до температуры  $t_2 = 600$ . По своему составу газ близок к атмосферному воздуху (т.е. не имеет вредных газообразных примесей), удельный вес (плотность) газа  $\sim 1,3$  кг/м<sup>3</sup>. Давление в скруббере не отличается от атмосферного (101,325 кПа). Содержание водяных паров в газе 50 г/м<sup>3</sup>, пыли - 10 г/м<sup>3</sup>. Для охлаждения выбрана схема с циркуляцией жидкости без промежуточного охлаждения. Опытные данные показали: потери тепла в окружающую среду составляют 3 %; эффективность улавливания пыли в скруббере – 20 %; в цикле орошения необходимо поддерживать и отводить в отстойник шламистую пульпу, содержащую 20 г/л твердого.

*Задание.* Выполнить технологический расчет скруббера с насадкой для условий, представленных в табл. (вариант задается преподавателем).

*Практическое задание №7. Изучение конструкций и технологический расчет электрофильтров*

*Цель работы.* Изучение устройства и методики расчета электрофильтров.

*Исходные данные.* Необходимо выбрать электрофильтр для очистки дымовых газов объемом  $V_0 = 80000$  м<sup>3</sup>/ч; плотность газов  $\rho_0 = 1,27$  кг/м<sup>3</sup>; температура газов  $t_{\text{г}} = 1300$ ; атмосферное давление  $B = 101,3$  кПа; разрежение в системе  $P = -3$  кПа; рабочее напряжение  $U_{\text{р}} = 70$  кВ. Состав газов близок к атмосферному воздуху; средний размер пылевых частиц  $d_{\text{ср}} = 0,9$  мкм.

*Задание.* Выбрать электрофильтр для очистки дымовых газов, характеристики которых приведены в табл. Остальные данные - из условий примера.

### Характеристика контрольной работы

В контрольной работе необходимо осветить глубже один из теоретических вопросов курса. Для ответа на вопрос необходимо использовать как основную, так и дополни-

тельную литературу, а также привлекать учебные интернет-ресурсы, к которым у университета имеется доступ. Объем контрольной работы составляет 15-20 листов. Тематика вопросов представлена ниже.

1. Вредные выбросы в атмосферу при работе теплоэнергетических установок на органическом топливе (твердом, жидком, газообразным).
2. Расчет количества выбросов вредных веществ и выбор методов снижения загрязнения атмосферы.
3. Рассеивание выбросов ТЭС в атмосфере и применение дымовых труб.
4. Методика учета факторов защиты атмосферы в технико-экономических расчетах.
5. Охрана водного бассейна ТЭС.
6. Охрана окружающей среды от загрязнений атомных электростанций.
7. Рациональное использование и защита от загрязнений земной поверхности.
8. Перспективные направления производства энергии, обеспечивающие защиту окружающей среды.
9. Типы золоуловителей ТЭС.
10. Электрофильтры, их конструкция и принцип работы.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1 Основная литература**

1. Повышение экологической безопасности ТЭС : учеб. пособие для вузов / под ред. А.С. Седлова. – Москва : МЭИ, 2002. – 348 с.
2. Теплофизика, автоматизация и экология промышленных печей : методические указания / Ю. П. Филимонов, К. С. Шатохин, С. Н. Шибалов [и др.]. - Москва : ИД МИСиС, 2006. - 27 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1226946>

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Шульц, Л. А. Теплоэнергетическое оборудование и энергосбережение : учебное пособие / Л. А. Шульц. - Москва : ИД МИСиС, 2007. - 252 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/122114>
2. Маганян, С. Е. Манаган, С.Е. Химия окружающей среды / С.Е. Манаган ; пер. с англ. под ред. С.В. Мякина. — Санкт-Петербург : ЦОП «Профессия», 2018. — 1024 с. - ISBN 978-5-91884-090-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1045689>

### **8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.
4. Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт». Соглашение о сотрудничестве № 25/19 от 31 мая 2019 г.

#### **8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Ивашов, А. Форум проекта SMath [Электронный ресурс] / А. Ивашов. – Режим доступа: <http://ru.smath.info/forum/>;
2. Белл, Ян. Интерфейс взаимодействия функций CoolProp [Электронный ресурс] / Ian H. Bell and the CoolProp Team. – Режим доступа: <http://www.coolprop.org/coolprop/HighLevelAPI.html>.

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО | Реквизиты / условия использования  |
|-----------------|--|
| OpenOffice      | Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a> |
| SMath Studio    | Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://ru.smath.info">https://ru.smath.info</a>                                     |

### **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

#### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

#### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

#### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на

отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 8 – Перечень оборудования лаборатории

| Аудитория | Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование     |
|-----------|--------------------------------------|-------------------------------|
| 228/3     | ВЦ ФЭТМТ                             | Персональные компьютеры       |
|           |                                      | Локальная вычислительная сеть |

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

При проведении занятий используется аудитория, оборудованная проектором (стационарным или переносным) для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

## **11 Иные сведения**

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

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:




- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### Лист регистрации изменений к РПД

| №<br>п/п | Содержание изменения / основание / дата<br>внесения изменения   | Количество<br>страниц<br>изменения | Подпись<br>разработчика<br>РПД  |
|----------|---|------------------------------------|---|
| 1        | <i>Воспитательная работа обучающихся.<br/>Основание: Федеральный закон от 31.07.2020<br/>№ 304-ФЗ «О внесении изменений в<br/>Федеральный закон «Об образовании в<br/>Российской Федерации» по вопросам<br/>воспитания обучающихся»</i>                           | 1                                  |  |
| 2        | <i>Практическая подготовка обучающихся.<br/>Основание: Приказ Министерства науки и<br/>высшего образования Российской Федерации,<br/>Министерства просвещения Российской<br/>Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 «О<br/>практической подготовке обучающихся»</i> | 2                                  |  |
| 3        | <i>Актуализация литературы</i>  | 1                                  |  |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |
|          |   |                                    |   |