

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Карпов Евгений Борисович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 18.03.2022 08:55:53  
Уникальный программный ключ:  
34e81b9ebf022d792ddf4ba544333e5b75ea819d76c1f02f098d2f3e86a810b



МЕЖДУНАРОДНАЯ ПОЛИЦЕЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ВПА  
Автономная некоммерческая организация высшего образования  
АНО ВО МПА ВПА



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР  
И.М. Окунева  
24 декабря 2021 г.

## Планирование и организация эксперимента рабочая программа дисциплины (модуля)

Учебный план 27.03.02 Управление качеством  
Учебный год начала подготовки 2022-2023

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 24  
самостоятельная работа 120  
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 9

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
Неделя	15 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	120	120	120	120
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Рабочая программа дисциплины

**Планирование и организация эксперимента**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (приказ Минобрнауки России от 31.07.2020 г. № 869)

составлена на основании учебного плана:

27.03.02 Управление качеством

утвержденного учёным советом вуза от 23.12.21 протокол № 3.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	В результате освоения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей основной образовательной программы.
-----	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.05
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы компьютерного моделирования
2.1.2	Информационные технологии в управлении качеством и защита информации
2.1.3	Основы обеспечения качества
2.1.4	Производственная практика (технологическая практика)
2.1.5	Средства и методы управления качеством
2.1.6	Теория автоматического управления и управление техническими системами
2.1.7	Математическое моделирование систем и процессов
2.1.8	Методы оптимальных решений
2.1.9	Системный анализ
2.1.10	Теоретическая механика
2.1.11	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
2.1.12	Инженерная графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Инновационный менеджмент
2.2.2	Квалиметрия
2.2.3	Производственный менеджмент
2.2.4	Управление проектами
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2.2.6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
2.2.7	Производственная практика (преддипломная практика)

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

**ПК-1: Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий**

**ПК-1.2: Оценивает влияние качества материалов, сырья, полуфабрикатов на качество готовой продукции**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Развитие менеджмента в прошлом и настоящем
3.1.2	Сущность и задачи теории управления
3.1.3	Научные методы, принципы, функции управления
3.1.4	Целевой подход к управлению (управление по целям)
3.1.5	Технику и технологию управления
3.1.6	Основные классификационные признаки экспериментов
3.1.7	Основные элементы научно-технического эксперимента
3.1.8	Приемы выбора основных факторов эксперимента и технологию построения факторных планов
3.1.9	Основные виды регрессионных экспериментов
3.1.10	Основные виды планов 2-го порядка
3.1.11	Основные типы оптимальных экспериментов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Проводить классификацию экспериментов
3.2.2	Выбирать необходимые факторы и составлять факторные планы экспериментов различного вида
3.2.3	Строить системы базисных функций, делать точечные оценки параметров регрессионной модели
3.2.4	Анализировать свойства оценок параметров регрессионной модели
3.2.5	Выполнять оптимальное планирование экспериментов с использованием различных критериев
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>

3.3.1	Методами выбора основных факторов эксперимента и построения факторных планов
3.3.2	Методами подбора эмпирических зависимостей для экспериментальных данных
3.3.3	Методами оценки коэффициентов регрессионной модели эксперимента
3.3.4	Методами построения планов 2-го порядка для экспериментов
3.3.5	Методами построения оптимальных планов для научно-технических экспериментов

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов
<b>Раздел 1. Математическая обработка результатов эксперимента</b>			
1.1	Введение. Основные понятия и определения. Классификация экспериментов /Лек/	9	4
1.2	Структурная схема эксперимента /Ср/	9	2
1.3	Градуировка измерительных каналов системы /Ср/	9	4
1.4	Элементы теории ошибок. Интервальная оценка ошибок измерения /Ср/	9	4
1.5	Однофакторный эксперимент /Пр/	9	2
1.6	Исключение грубых ошибок /Ср/	9	2
1.7	Подбор эмпирических формул /Ср/	9	4
1.8	Отыскание параметров методом наименьших квадратов /Ср/	9	2
1.9	Интервальная оценка параметров периодических сигналов с заданной доверительной вероятностью /Ср/	9	4
1.10	Оценка адекватности выбранной теоретической модели по критерию Фишера /Ср/	9	4
<b>Раздел 2. Регрессионный анализ экспериментальных данных</b>			
2.1	Регрессионный анализ данных /Лек/	9	4
2.2	Точечная оценка параметров регрессионной зависимости /Ср/	9	2
2.3	Подбор эмпирических зависимостей для экспериментальных данных методом наименьших квадратов /Пр/	9	2
2.4	Построение системы базисных функций /Ср/	9	4
2.5	Оценки коэффициентов регрессии /Ср/	9	4
<b>Раздел 3. Факторные планы экспериментов</b>			
3.1	Факторы. Требования к факторам /Ср/	9	4
3.2	Однофакторный эксперимент /Ср/	9	4
3.3	Полный факторный эксперимент /Ср/	9	4
3.4	Оценка адекватности теоретических зависимостей и экспериментальных данных по критерию Фишера /Пр/	9	2
3.5	Дробный факторный эксперимент /Ср/	9	4
3.6	Генерирующее соотношение и его использование /Ср/	9	4
3.7	Оценка параметров регрессионной модели по различным планам /Ср/	9	4
3.8	Многофакторный регрессионный анализ экспериментальных данных /Пр/	9	2
3.9	Критерии оптимальности регрессионных планов /Ср/	9	4
3.10	Симметричные композиционные планы 2-го порядка /Ср/	9	4
3.11	Ротатабельные центрально-композиционные и симплекс суммируемые планы /Ср/	9	6
3.12	Оценка динамических характеристик объекта в системе «Овен» /Ср/	9	6
3.13	Композиционные планы Хартли /Ср/	9	4
3.14	Насыщенные D-оптимальные планы /Ср/	9	4
3.15	Реализация планов 2-го порядка /Ср/	9	4
<b>Раздел 4. Планирование экстремальных экспериментов</b>			
4.1	Общие вопросы экспериментального поиска экстремума /Ср/	9	4
4.2	Метод исключения /Пр/	9	4
4.3	Шаговые методы экспериментальной оптимизации /Ср/	9	8
4.4	Оценка параметров процесса регулирования температуры /Ср/	9	6
4.5	Алгоритм экспериментального поиска экстремума методом градиента /Лек/	9	4
4.6	Алгоритм поиска экстремума методом крутого восхождения и сопряженных градиентов /Ср/	9	10

4.7	/Экзамен/	9	36
-----	-----------	---	----

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Вопросы для самоконтроля и текущей аттестации

История планирования эксперимента.  
 Применение планирования эксперимента.  
 Основные требования, предъявляемые к планированию эксперимента.  
 Задачи планирования эксперимента.  
 Схема объекта исследований  
 Классификация факторов.  
 Требования, предъявляемые к факторам и их совокупности при планировании эксперимента.  
 Виды параметров оптимизации.  
 Требования, предъявляемые к параметру оптимизации.  
 Задачи с несколькими выходными параметрами.  
 Построение обобщенного отклика  
 Шкала желательности Харрингтона  
 Преобразование частных откликов в частные функции желательности  
 Одностороннее и двустороннее ограничение. Примеры.  
 Выбор модели. Требования, предъявляемые к модели.  
 Шаговый принцип.  
 Полиномиальные модели.  
 Принятие решения перед планированием эксперимента.  
 Выбор основного уровня.  
 Выбор интервалов варьирования.  
 Полный факторный эксперимент типа 2<sup>2</sup> матрица планирования, геометрическая интерпретация.  
 Полный факторный эксперимент типа 2<sup>3</sup>: матрица планирования, геометрическая интерпретация.  
 Приемы перехода от матриц меньшей размерности к матрицам большей размерности.  
 Свойства полного факторного эксперимента типа 2<sup>k</sup>  
 Полный факторный эксперимент и математическая модель: вычисление коэффициентов линейной модели.  
 Полный факторный эксперимент и математическая модель: оценка эффекта взаимодействия.  
 Минимизация числа опытов.  
 Дробная реплика.  
 Условные обозначения дробных реплик и число опытов.  
 Выбор полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты.  
 Выбор 1/4-реplik. Обобщающий определяющий контраст.  
 Реплики большой дробности  
 Проведение эксперимента. Анкета для сбора априорной информации: постановка задач выбор параметров оптимизации.  
 Анкета для сбора априорной информации: выбор факторов.  
 Анкета для сбора априорной информации: число опытов.  
 Анкета для сбора априорной информации: учет априорной информации.  
 Реализация плана эксперимента: оформление журнала.  
 Критерий Стьюдента. Пример №1.  
 Ошибки параллельных опытов: среднее, дисперсия, стандарт.  
 Классификация ошибок.  
 Исключение из экспериментальных данных грубых ошибок (t-критерий - пример №2).  
 Исключение из экспериментальных данных грубых ошибок (распределение максимального отклонения - пример №3).  
 Дисперсия параметра оптимизации.  
 Проверка однородности дисперсий: критерий Фишера, пример № 4.  
 Проверка однородности дисперсий: критерий Кохрена, пример № 5.  
 Проверка однородности дисперсий: критерий Бартлетта, пример № 6.  
 Расчет дисперсии воспроизводимости для экспериментов с различным числом повторных опытов (пример № 7).  
 Рандомизация: влияние неоднородности на параметр оптимизации (пример № 8).  
 Рандомизация: применение таблицы случайных чисел (пример № 9).  
 Разбиение матрицы типа 2<sup>k</sup> на блоки (2<sup>3</sup> на 2 блока).  
 Разбиение матрицы типа 2<sup>k</sup> на блоки (2<sup>4</sup> на 4 блока).  
 Разбиение матрицы типа 2<sup>k</sup> на блоки: общие правила.  
 Обработка результатов эксперимента: принцип минимизации невязок в методе наименьших квадратов, наименьших кубов.  
 Метод наименьших квадратов: расчет коэффициентов регрессии.  
 Расчетная таблица для вычисления коэффициентов регрессии, способы проверки правильности расчетов.  
 Графическая интерпретация уравнения регрессии.  
 Остаточная сумма квадратов.  
 Вычисление коэффициентов линейной регрессии для полного многофакторного эксперимента.  
 Вычисление коэффициентов линейной регрессии для дробного многофакторного эксперимента.  
 Регрессионный анализ. Постулаты.  
 Проверка адекватности модели. Качественная интерпретация задачи.  
 Проверка адекватности модели. Дисперсия адекватности.

Проверка значимости коэффициентов.  
 Метод наименьших квадратов для одного фактора.  
 Обобщение метода наименьших квадратов на многофакторный линейный случай.  
 Взвешенный метод наименьших квадратов и статистический анализ.  
 Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий - критерии оптимальности планов.  
 Принятие решений после построения модели.  
 Принятие решений после построения модели процесса.  
 Построение интерполяционной формулы.  
 Линейная модель неадекватна.  
 Движение то градиенту.  
 Расчет крутого восхождения.  
 Реализация мысленных опытов.  
 Крутое восхождение эффективно.  
 Крутое восхождение неэффективно. Обсуждение результатов.  
 Крутое восхождение: Чем кончается эксперимент. Перспективы.  
 Планы дисперсионного анализа  
 Планы многофакторного анализа  
 Планы для изучения поверхности отклика  
 Планы отсеивающего эксперимента  
 Планы для экспериментирования в условиях дрейфа  
 Планирование эксперимента на диаграммах состав-свойство  
 Планы для решения динамических задач  
 Планы для изучения механизма явлений.  
 Планирование эксперимента в производственных условиях.  
 Последовательный симплексный метод  
 Метод эволюционного планирования (ЭВОП).  
 Планы выборочного контроля  
 Применение ЭВМ при обработке результатов эксперимента.  
 Методы решения задач интерполяции  
 Интерполяционный многочлен Ньютона (интерполирование вперед)  
 Интерполяционный многочлен Ньютона (интерполирование назад)  
 Схема Эйткена  
 Методы решения задач экстраполяции  
 Методы определения экстремума  
 Метод золотого сечения  
 Метод Фибоначчи  
 Методы нахождения корня уравнения  
 Метод бисекций  
 Метод хорд  
 Метод касательных  
 Методы решения системы линейных алгебраических уравнений.  
 Размеры промышленных экспериментов.  
 Цель автоматизированного эксперимента.  
 ЭВМ в автоматизированном эксперименте.  
 Решение распределительных задач.  
 Перспективы развития теории планирования эксперимента.

## **5.2. Темы письменных работ (контрольных и курсовых работ, рефератов)**

Общие вопросы экспериментального поиска экстремума. Метод исключения.  
 Оценка динамических характеристик объекта в системе «Овен».  
 Шаговые методы экспериментальной оптимизации.  
 Оценка параметров процесса регулирования температуры.  
 Алгоритм экспериментального поиска экстремума методом градиента.  
 Алгоритм поиска экстремума методом крутого восхождения и сопряженных градиентов.  
 Статистическое определение вероятности. Выборка и генеральная совокупность. Содержание первичной обработки информации и статистического анализа.  
 Проблемы сбора и обработки информации. Виды отбора информации.  
 Понятие точечных оценок. Свойства точечных оценок. Методы вычисления точечных оценок  
 Нормальный закон распределения. Понятие выборочных функций.

## **5.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

1. Ошибки измерения в эксперименте. Оценка точности измерений при заданной доверительной вероятности. Уровень значимости оценки.
2. Определение ошибок математического ожидания и дисперсии.
3. Проверка однородности оценок дисперсии по критериям Фишера и Бартлетта
4. Характеристики случайных величин процессов и их оценки
5. Факторы, требования к факторам, выбор основного уровня и ин-тервалов варьирования. Кодирование факторов.
6. Подбор эмпирических зависимостей для экспериментальных данных методом наименьших квадратов
7. Точечная оценка параметров регрессионной модели

- 8.Интервальная оценка параметров с заданной доверительной вероятностью
- 9.Исключение грубых ошибок
- 10.Оценка параметров регрессионной модели по различным планам.
- 11.Многофакторный регрессионный анализ экспериментальных данных
- 12.Критерии оптимальности планов регрессионного анализа.
- 13.Алгоритм экспериментального поиска экстремума методом градиента
- 14.Общие вопросы экспериментального поиска экстремума
- 15.Построить матрицу спектра плана 23-1
- 16.Структурная схема эксперимента
- 17.Сущность и цели организации и планирования эксперимента
- 18.Элементы факторного плана эксперимента
- 19.Стандартные планы
- 20.Способы градиентной оптимизации
- 21.Особенности применения градиентной оптимизации
- 22.Полный факторный эксперимент типа 2k
- 23.Оценки коэффициентов функции отклика
- 24.Дробный факторный эксперимент
- 25.Генерирующее состояние и его использование
- 26.Оценки коэффициентов функции отклика в дробном факторном эксперименте
- 27.Реализация планов второго порядка
- 28.Композиционные планы
- 29.Ортогональные центральные композиционные планы
- 30.Симметричные композиционные планы 2-го порядка.
- 31.Ротатабельные центральные композиционные планы .
- 32.Композиционные планы типа Вп
- 33.Выбор оптимального числа факторов
- 34.Нахождение комбинации факторов, обеспечивающих требуемый экстремум параметра
- 35.Проблема начальных условий
- 36.Планы на латинских квадратах .
- 37.Оценка значимости фактора
- 38.Оценка дифференциального эффекта уровней фактора
- 39.Обеспечение заданных точности и достоверности результатов эксперимента
- 40.Точность и количество реализаций модели при определении средних значений параметров
- 41.Точность и количество реализаций модели при определении вероятностей исходов
- 42.Точность и количество реализаций модели при зависимом ряде данных
- 43.Проверка однородности дисперсии.
- 44.Проверка адекватности модели

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Боярский М. В. , Анисимов Э. А.	Планирование и организация эксперимента : учебное пособие	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015 <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437056">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437056</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Сафин Р. Г. , Тимербаев Н. Ф. , Иванов А. И.	Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента: учебное пособие	Казань: Издательство КНИТУ, 2013 <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270277">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=270277</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

#### 6.2.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 OPEN OFFICE

#### 6.2.2 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1 <http://www.consultant.ru/> Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

6.3.2.2 [sdo.tiei.ru](http://sdo.tiei.ru) - Электронная информационно-образовательная среда(ЭИОС)

6.3.2.3 <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека online»

6.3.2.4 <http://library.tiei.ru/> - ЭЛЕКТРОННАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

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

7.1	<p>Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. 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). Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду.</p>
-----	---

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ И КРИТЕРИЯМ ОЦЕНИВАНИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса - сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

При проведении учебных занятий обеспечиваются 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, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей). Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Для контроля знаний студентов по данной дисциплине необходимо проводить оперативный, рубежный и итоговый контроль.

Оперативный контроль осуществляется путем проведения опросов студентов на семинарских занятиях, проверки выполнения практических заданий, а также учета вовлеченности (активности) студентов при обсуждении мини-докладов, организации ролевых игр и т.п.

Контроль за самостоятельной работой студентов по курсу осуществляется в двух формах: текущий контроль и итоговый. Рубежный контроль (аттестация) подразумевает проведение тестирования по пройденным разделам курса. В тестирование могут быть включены темы, предложенные студентам для самостоятельной подготовки, а также практические задания.

Уровень сформированности профессиональных компетенций каждого обучающегося оценивается по следующей шкале (от 1 до 5):

1 – не справляется с выполнением типовых профессиональных задач, не проявляет ни один из навыков, входящих в



компетенцию;

2 – не справляется с выполнением типовых профессиональных задач, проявляет отдельные навыки, входящие в компетенцию;

3 – выполняет типовые профессиональные задачи при консультационной поддержке: пороговый (критический) уровень готовности;

4 – самостоятельно выполняет типовые профессиональные задачи. Для решения нестандартных задач требуется консультационная помощь: пороговый (допустимый) уровень готовности;

5 – все профессиональные (типовые и нестандартные) профессиональные задачи выполняет самостоятельно: повышенный уровень готовности.

Бально-рейтинговая оценка по промежуточной аттестации проводимой в форме экзамена и (или) дифференцированного зачета выставляется в соответствии со следующей шкалой:

50–71 – «удовлетворительно»;

71–92 – «хорошо»;

92–100 – «отлично».

Далее приводятся критерии оценки результатов ответов. Например:

Оценка "ОТЛИЧНО" ставится обучающемуся, показавшему повышенный уровень готовности.

Оценка "ХОРОШО" ставится обучающемуся, показавшему пороговый (допустимый) уровень готовности.

Оценка "УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО" ставится обучающемуся, показавшему пороговый (критический) уровень готовности.

Бально-рейтинговая оценка по промежуточной аттестации проводимой в форме зачета выставляется в соответствии со следующей шкалой:

51–100 – «зачтено».

Далее приводятся критерии оценки результатов ответов. Например:

Оценка "зачтено" ставится обучающемуся, минимально показавшему пороговый (критический) уровень готовности.