



**Куйбышевский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский
государственный педагогический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан
Факультет психолого-педагогического
образования

В.А.Кобелев

(подпись)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Численные методы**

Направление подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль):
Математика и Информатика

Уровень высшего образования:
бакалавриат

Форма обучения:
очная

Куйбышев 2019

СОСТАВИТЕЛИ:

Кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры математики, информатики и методики преподавания И. А. Дудковская

РЕКОМЕНДОВАНО К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры математики, информатики и методики преподавания (КФ) (протокол №9 от 15.05.2019 г.)

Заведующий кафедрой математики, информатики и методики преподавания (КФ) И. А. Дудковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель освоения дисциплины:

- ознакомить студентов с основными численными методами и реализующими их алгоритмами;
- подготовить студентов к решению практических задач, требующих, как правило, применения комбинации численных методов, и относящихся к самым различным сферам приложения: кибернетика, прикладная математика, математическое моделирование, оптимизация, автоматизированные системы управления и т.п.

1.2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 г. №125, профессиональными стандартами: педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н, педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 г. №608н, педагог дополнительного образования детей и взрослых, утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 г. №298н.

Дисциплина части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины» учебного плана образовательной программы, изучается в 5 семестре. Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ / 108 часа, в том числе 40 часов - контактная работа с преподавателем, 68 часа - самостоятельная работа (таблица 2).

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Дисциплина направлена на формирование компетенции(-ий), представленных в таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | |
|--|--|
| Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
| ПК-3 способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса | |
| ПК-3.1 Знает: закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания предмета. | Знать: основы методологии моделирования физических явлений окружающего мира, инструментарий моделирования, основные положения приближенных методов вычислений, основные методы математических рассуждений, используемых при решении задач численными методами. Уметь: анализировать поставленные задачи с точки зрения формального описания представленной предметной области и алгоритмизации сопутствующих процессов; |
| ПК-3.2 Умеет: осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями учащихся. | |
| ПК-3.3 Владеет: предметным содержанием образования по предмету; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной формы обучения. | |

решать задачи, применяя приближенные методы вычислений.

Владеть:
методами приближенных вычислений, основными приемами решения задач, основными терминами численных методов.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Пятый семестр

Тема 1. Элементарная теория погрешностей

Определение абсолютной и относительной погрешностей приближенного числа. Верные цифры числа.
 Действия над приближенными числами. Оценка погрешностей результата.

Тема 2. Методы решений нелинейных уравнений

Уточнение корней методом половинного деления. Уточнение корней методом хорд
 Уточнение корней методом касательных. Уточнение корней комбинированным методом хорд
 и касательных.

Тема 3. Методы решений систем линейных и нелинейных уравнений

Решение системы линейных уравнений методом итераций. Решение системы линейных
 уравнений методом Зейделя. Решение системы линейных уравнений по схеме Халецкого.
 Решение системы нелинейных уравнений методом итераций Уточнение корней методом хорд.
 Уточнение корней методом касательных.

Тема 4. Интерполирование, экстраполирование и аппроксимация функций.

Нахождение значений функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа.
 Нахождение значений функции по первой и второй интерполяционным формулам Ньютона.
 Нахождение значений функции по схеме Эйткина.
 Нахождение значений функции с помощью интерполяционных формул Гаусса, Стирлинга,
 Бесселя.
 Линейное и квадратичное приближение табличных функций методом наименьших квадратов.
 Нахождение приближающей функции в виде двух различных эмпирических формул методом
 наименьших квадратов. Сравнение качества полученных приближений.

Тема 5. Численное дифференцирование и интегрирование.

Нахождение первой и второй производной функции с помощью формул, построенных на
 интерполяционных формулах Ньютона, Гаусса, Стирлинга, Бесселя.
 Вычисление определенных интегралов по формулам левых и правых прямоугольников.
 Вычисление определенных интегралов по формулам средних прямоугольников.
 Вычисление определенных интегралов по формуле трапеций. Вычисление определенных
 интегралов по формуле Симпсона.
 Вычисление определенных интегралов по формулам Гаусса.

Содержание работ по дисциплине

Таблица 2

| Содержание работы | Виды и формы работы, час | | | | Самостоятельная работа | Всего, час | Код компетенции |
|--|--------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------------|------------|-----------------|
| | Контактная работа | | | | | | |
| | Лекции | Лабораторные | Практические | Консультации | | | |
| Пятый семестр | | | | | | | |
| Тема 1. Элементарная теория погрешностей | 2 | | 2 | | 8 | 12 | ПК-3 |
| Тема 2. Методы решений нелинейных уравнений | 2 | | 6 | | 10 | 18 | ПК-3 |
| Тема 3. Методы решений систем линейных и нелинейных уравнений | 2 | | 6 | | 12 | 20 | ПК-3 |
| Тема 4. Интерполирование, экстраполирование и аппроксимация функций. | 4 | | 6 | | 16 | 26 | ПК-3 |

| | | | | | | | |
|---|----|--|----|--|----|-----|------|
| Тема 5. Численное дифференцирование и интегрирование. | 2 | | 8 | | 22 | 32 | ПК-3 |
| Подготовка к зачету | | | | | | | ПК-3 |
| Итого по дисциплине | 12 | | 28 | | 68 | 108 | |

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины следует ознакомиться с содержанием разделов и тем по дисциплине (см. п. 2), следовать технологической карте при выполнении самостоятельной работы (табл. 3), использовать рекомендованные ресурсы (п. 4) и выполнять требования внутренних стандартов университета.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Основная учебная литература

1. Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата по физико-математ. направлениям и специальностям и по направлению подготовки "Математика. Прикладная математика" : рекомендовано УМО вузов РФ : допущено М-вом образования и науки РФ / под ред. У. Г. Пирумова ; Моск. авиационный ин-т (Нац. исследоват. ун-т). - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2015. - 421 с.
2. Баврин И. И. Математика : учебник для вузов по направлениям "Педагогическое образование", "Психолого-педагогическое образование" : допущено М-вом образования и науки РФ / И. И. Баврин. - 9-е изд., испр. и доп. - Москва : Академия, 2011. - 624 с.

4.2. Дополнительная учебная литература

1. Бахвалов Н.С. Численные методы : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. - 8-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ ; Санкт-Петербург : Лаборатория Базовых Знаний, 2000. - 624 с. : ил. - (Математика).
2. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов по специальностям "Математика" и "Механика" : рекомендовано УМО вузов РФ / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 240 с.
3. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях : учебное пособие для вузов / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков ; под ред. В. А. Садовниченко. - Москва : Высшая школа, 2000. - 190 с. - (Высшая математика).
4. Вержбицкий В.М. Численные методы : математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов : допущено М-вом образования РФ / В. М. Вержбицкий. - Москва : Высшая школа, 2001. - 382с.

4.3. Ресурсы открытого доступа:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

4.4. Технологическая карта самостоятельной работы студента

Таблица 3

| Темы дисциплины | Перечень учебно-методического обеспечения (номер источника из п.п. 4.1-4.3) |
|---|--|
| Задания для самостоятельной работы | |
| Пятый семестр | |
| Тема 1. Элементарная теория погрешностей | Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |
| Расчетно-графическая работа. 1. Определить какое равенство точнее. $9/11=0,818$; $\sqrt{18}=4,24$; 2. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры: а) в узком смысле; б) в широком смысле. а) 0,4357; б) 12,384. | |
| Тема 2. Методы решений нелинейных уравнений | Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |
| Расчетно-графическая работа. 1) Отделить корни уравнения графически и уточнить один из них методом касательных с точностью до 0,001. | |

| | |
|---|--|
| $\operatorname{tg}(0,5x+0,1)=x^2$ 2) Отделить корни уравнения аналитически и уточнить один из них методом касательных с точностью до 0,001. $x^3-2x^2+3x-3=0$ | |
| Тема 3. Методы решений систем линейных и нелинейных уравнений | Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |
| Расчетно-графическая работа. Используя метод итераций, решить систему нелинейных уравнений с точностью до 0,001. $\begin{cases} \sin(x - 0,6) - y = 1,6 \\ 3x - \cos y = 0,9 \end{cases}$ | |
| Тема 4. Интерполирование, экстраполирование и аппроксимация функций. | Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |
| Расчетно-графическая работа. Используя интерполяционные формулы Гаусса, Стирлинга и Бесселя, вычислить приближённые значения функции $y(x)$ при данных значениях аргумента: 1) $x=1,60+0,006n$; 2) $x=1,725+0,002n$; 3) $x=1,83+0,003n$; 4) $x=2-0,013n$ ($n = 1,2,3, \dots 30$). | |
| Тема 5. Численное дифференцирование и интегрирование. | Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |
| Расчетно-графическая работа. Вычислить интеграл по формулам левых и правых прямоугольников при $n = 10$, оценивая точность с помощью сравнения полученных результатов. $\int_{1,5}^{2,3} \frac{\sqrt{0,3x+1,2}}{1,6x + \sqrt{x^2 + 0,5}} dx$ | |
| Подготовка к зачету | Основная учебная литература: 1, 2 Дополнительная учебная литература: 1, 2, 3, 4 |

4.5 Выполнение курсовой работы (проекта). Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена.

5 РЕСУРСЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Информационные технологии

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблицы 4, 5).

Локальные информационные технологии

Таблица 4

| Группа программных средств | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства | Аудитория | Реквизиты подтверждающего документа |
|-----------------------------|---|-----------|---|
| Офисные программы | LibreOffice | 209 | https://ru.libreoffice.org/about-us/license |
| Операционные системы | Manjaro Linux XFCE & KDE | 209 | http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm |
| Научные расчеты | <ul style="list-style-type: none"> • SageMath • Scilab • Maxima • PSPP • Среда статистических вычислений R | 209 | http://gostrf.com/normadata/1/4293798/4293798256.htm |
| Графические редакторы | GIMP | 209 | https://www.gimp.org/about/COPYING |
| Браузеры (веб-обозреватели) | Firefox | 209 | https://rusgpl.ru/ |

Распределенные информационные технологии

Таблица 5

| Группа | Наименование |
|---|--|
| Библиотеки и образовательные ресурсы (в том числе персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ») | Электронная библиотека НГПУ http://lib.nspu.ru |
| | Электронная библиотека КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» http://lib.kbnspu.ru/ |
| | Персональные сайты преподавателей КФ ФГБОУ ВО «НГПУ» http://prepod.nspu.ru |
| | Система электронных портфолио студентов НГПУ https://www.nspu.ru/portfolio/ |

5.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 6

| Номер и наименование (при наличии) помещения для осуществления образовательной деятельности | Перечень основного оборудования | Адрес места осуществления образовательной деятельности (местоположение согласно лицензии) |
|--|--|---|
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа | | |
| Ауд. №209 «Учебная аудитория лекционного типа занятий» | Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1 шт. | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |
| Большой лекционный зал | Комплект учебной мебели Проекционное оборудование: Мультимедиа проектор – 1 шт., Экран рулонный (переносной на штативе) – 1 шт. | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |
| Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные занятия)/ Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций/ Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | | |
| Ауд. №304 «Компьютерный класс» | Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 9 шт. | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |
| Ауд. №212 «Компьютерный класс» | Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт. Интерактивное оборудование: SMART доски – 1 шт. | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |
| Ауд. №211 «Компьютерный класс» | Комплект учебной мебели, Компьютерное | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |

| | | |
|--|---|--|
| | оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 7 шт. | |
| Ауд. №210 «Компьютерный класс» | Комплект учебной мебели, Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 15 шт. | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | |
| Ауд. № 207 «Помещение для самостоятельной работы» | Комплект учебной мебели. Компьютерное оборудование: Компьютеры в комплекте (с выходом в сеть "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета) – 8 шт., Печатное и сканирующее оборудование: принтеры - 1шт. | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования | | |
| Ауд. № 217А «Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования» | Инвентарь: Тестер компьютерный – 1 шт. Специализированный инвентарь – 1шт. Набор инструментов для оргтехники – 1 шт (28 предметов). Измерительное оборудование: Вольтметры – 1шт., Мультиметр – 1шт., Компьютерное оборудование: Компьютер в комплекте – 1шт. Печатное оборудование: – 1шт. | 632387, Новосибирская обл. г. Куйбышев, ул. Молодежная, дом 7 |

6 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1 Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Таблица 7

| № п/п | Наименование темы | Код компетенции | Формы проверки |
|---------------|--|-----------------|---------------------------|
| Пятый семестр | | | |
| 1 | Тема 1. Элементарная теория погрешностей | ПК-3 | 1. Самостоятельная работа |
| 2 | Тема 2. Методы решений нелинейных уравнений | ПК-3 | 1. Самостоятельная работа |
| 3 | Тема 3. Методы решений систем линейных и нелинейных уравнений | ПК-3 | 1. самостоятельная работа |
| 4 | Тема 4. Интерполирование, экстраполирование и аппроксимация функций. | ПК-3 | 1. Самостоятельная работа |
| 5 | Тема 5. Численное дифференцирование и интегрирование. | ПК-3 | 1. Самостоятельная работа |

6.2 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 8

| Оценочные материалы для промежуточной аттестации |
|--|
| Пятый семестр (Зачет) |
| Код компетенции: ПК-3 |
| <p>1. Определение абсолютной и относительной погрешностей приближенного числа. Верные цифры числа.</p> <p>2. Действия над приближенными числами. Оценка погрешностей результата.</p> <p>3. Уточнение корней методом половинного деления. Уточнение корней методом хорд</p> <p>4. Уточнение корней методом касательных. Уточнение корней комбинированным методом хорд и касательных.</p> <p>5. Решение системы линейных уравнений методом итераций. Решение системы линейных уравнений методом Зейделя. Решение системы линейных уравнений по схеме Халецкого.</p> <p>6. Решение системы нелинейных уравнений методом итераций Уточнение корней методом хорд. Уточнение корней методом касательных.</p> <p>7. Нахождение значений функции с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа. Нахождение значений функции по первой и второй интерполяционным формулам Ньютона. Нахождение значений функции по схеме Эйткина.</p> <p>8. Нахождение значений функции с помощью интерполяционных формул Гаусса, Стирлинга, Бесселя.</p> <p>9. Линейное и квадратичное приближение табличных функций методом наименьших квадратов.</p> <p>10. Нахождение приближающей функции в виде двух различных эмпирических формул методом наименьших квадратов. Сравнение качества полученных приближений.</p> <p>11. Нахождение первой и второй производной функции с помощью формул, построенных на интерполяционных формулах Ньютона, Гаусса, Стирлинга, Бесселя.</p> <p>12. Вычисление определенных интегралов по формулам левых и правых прямоугольников. Вычисление определенных интегралов по формулам средних прямоугольников.</p> <p>13. Вычисление определенных интегралов по формуле трапеций. Вычисление определенных интегралов по формуле Симпсона.</p> <p>14. Вычисление определенных интегралов по формулам Гаусса.</p> <p>15. Найти предельные абсолютные и относительные погрешности чисел, если они имеют только верные цифры: а) в узком смысле; б) в широком смысле. а) 0,4357; б) 12,384.</p> <p>16. Вычислить, пользуясь правилами подсчета цифр. $V = h \cdot R$, где $h = 11,8$; $R = 23,67$.</p> <p>17. Отделить корни графически и уточнить один из них методом проб с точностью до 0,01.</p> |

$$x^2 \log_{0,5}(x+1) = 1$$

18. Отделить корни уравнения аналитически и уточнить один из них методом касательных с точностью до 0,001.

$$x^2 \log_{0,5}(x+1) = 1$$

19. Методом итераций решить систему линейных уравнений с точностью до 0,001, предварительно оценив число необходимых для этого шагов.

| | | | | | |
|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|
| $x_1 =$ | $0,32x_1 -$ | $0,05x_2 +$ | $0,11x_3 -$ | $0,08x_4 +$ | $2,15;$ |
| $x_2 =$ | $0,11x_1 +$ | $0,16x_2 -$ | $0,28x_3 -$ | $0,06x_4 -$ | $0,83;$ |
| $x_3 =$ | $0,08x_1 -$ | | $0,15x_2 +$ | $0,12x_4 +$ | $1,16;$ |
| $x_4 =$ | $-$ | $0,21x_1 +$ | $0,13x_2 -$ | $0,27x_3 +$ | $0,44.$ |

20. Найти приближённое значение функции при данном значении аргумента с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа, если функция задана: 1) в неравноотстоящих узлах таблицы; 2) в равноотстоящих узлах таблицы.

| | | | |
|------|----------|-------|---------|
| 1) | | 2) | |
| x | y | x | y |
| 0,05 | 0,050042 | 0,101 | 1,26183 |
| 0,10 | 0,100335 | 0,106 | 1,27644 |
| 0,17 | 0,171657 | 0,111 | 1,29122 |
| 0,25 | 0,255342 | 0,116 | 1,30617 |
| 0,30 | 0,309336 | 0,121 | 1,32130 |
| 0,36 | 0,376403 | 0,126 | 1,32660 |

21. Применяя метод наименьших квадратов, приблизить функцию многочленами 1-ой и 2-ой степеней. Для каждого приближения определить величину среднеквадратичной погрешности и сравнить качество приближений. Построить точечный график функции и графики многочленов. Функция $y = y(x)$ задана таблицей своих значений:

| | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| x | 0,75 | 1,50 | 2,25 | 3,10 | 3,75 |
| y | 2,3 | 1,3 | 1,0 | 2,2 | 4,2 |

22. По заданной таблице значений построить методом наименьших квадратов две различные эмпирические формулы. Сравнить качество полученных приближений. Построить графики функций.

| | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| x | 1,7 | 2,4 | 5,1 | 1,1 | 3,7 | 4,5 | 3,0 | 5,8 |
| y | 0,6 | 1,1 | 3,8 | 0,3 | 2,3 | 3,0 | 1,7 | 4,6 |

Критерии выставления отметок

Отметка «отлично» / «зачтено» (высокий уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации: - обнаружил системные знания по всем разделам программы дисциплины / модуля / практики, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению, в том числе в рамках учебно-исследовательской и научно-исследовательской деятельности; - при выполнении заданий, предусмотренных программой, успешно продемонстрировал осваиваемые в рамках дисциплины / модуля / практики профессиональные умения; - представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы полностью и качественно, на творческом уровне, выразил личностную значимость деятельности; - при устном ответе высказал самостоятельное суждение на основе исследования теоретических источников, логично и аргументированно изложил материал, связал теорию с практикой посредством иллюстрирующих примеров, свободно ответил на дополнительные вопросы; - при выполнении письменного задания представил содержательный, структурированный, глубокий анализ сути и путей решения проблемы (задачи, задания); - при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 85 – 100 % заданий.

Отметка «хорошо» / «зачтено» (средний уровень сформированности компетенций (-

ии))выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины /модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, продемонстрировал способность к их самостоятельному пополнению;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил непринципиальные ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены полностью и качественно;- при устном ответе объяснил учебный материал, интерпретировал содержание, экстраполировал выводы;- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию элементы анализа в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания), изложил логическую последовательность вопросов темы;- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 75 – 84 % заданий.

Отметка «удовлетворительно» / «зачтено» (пороговый уровень сформированности компетенций (-ии)) выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил знание основного материала по всем разделам программы дисциплины /модуля / практики в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, но знания имеют пробелы и плохо структурированы;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, в целом смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения, но допустил ошибки в их выполнении, которые смог исправить при незначительной помощи преподавателя;- представил результаты выполнения всех заданий для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, при этом задания выполнены формально, кратко, рефлексия неполная или носит формальный характер, представлено поверхностное описание.- при устном ответе продемонстрировал знание базовых положений и ключевых понятий, верно воспроизвел учебное содержание без использования дополнительного материала;- при выполнении письменного задания представил репродуктивную позицию в описании сути и путей решения проблемы (задачи, задания);- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 60 – 74 % заданий.

Отметка «неудовлетворительно» / «не зачтено» (компетенция(-ии) не сформирована(-ы))выставляется обучающемуся, который в процессе изучения дисциплины и по результатам промежуточной аттестации:- обнаружил отсутствие знаний либо фрагментарные знания по основным разделам программы дисциплины / модуля / практики;- при выполнении заданий, предусмотренных программой, не смог продемонстрировать осваиваемые профессиональные умения (допустил принципиальные ошибки в их выполнении, которые не смог исправить при указании на них преподавателем), либо не выполнил задания;- не выполнил предусмотренные учебным планом практические, лабораторные задания;- не полностью выполнил задания для самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины / модуля / практики, либо задания выполнены неверно, очевиден плагиат;- при устном ответе допустил фактические ошибки в использовании научной терминологии и изложении учебного содержания, сделал ложные выводы;- при выполнении тестовых заданий дал правильные ответы на 0 – 59 % заданий.