

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт промышленных технологий
машиностроения (ИПТМ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИПТМ:

Манцеров С.А.

“23” августа 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.32 Надежность систем вооружения
для подготовки специалистов

Направление подготовки: 17.05.02 – Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное
оружие

Направленность: Артиллерийское оружие

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2022, 2023

Выпускающая кафедра «Артиллерийское вооружение»

Кафедра-разработчик «Артиллерийское вооружение»

Объем дисциплины 108/3
часов/з.е

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик (и): Волкова И.Е, к.т.н., доцент

НИЖНИЙ НОВГОРОД

2023 год

Рецензент: Маликов Н.Ш., к.т.н _____

«23» 08 2023г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 18.08.2020 г. № 1053 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 13.04.2023г. №17
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 23.08.2023г. № 12, протокол от 18.05.2023г. №21.

Зав. кафедрой АВ, д.т.н., профессор _____ Закаменных Г.И.

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 06.06.2023г. №12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 17.05.02 – а – 32
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 4 |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 4 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 10 |
| 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. | 16 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |
| 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 21 |
| 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ | 23 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 24 |
| 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 24 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1 (СПРАВОЧНОЕ)..... | 30 |
| ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ | 32 |

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Целями являются освоение теоретических основ теории надежности, оценка уровня надежности военной техники.

1.2. Задачами являются:

- освоение принципов оценки надежности артиллерийского вооружения;
- овладение способами выбора альтернативных технических решений при создании перспективных образцов вооружения, учитывающих надежность составных частей и изделия в целом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Надежность систем вооружения» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Введение в специальность», «Надежность систем вооружения», «Физические основы устройства оружия», «Внутренняя баллистика ствольного оружия», «Боеприпасы артиллерии», «Основы внешней баллистики и аэродинамики», «Прочность артиллерийских систем», «Основы технического эксперимента», «Системно-техническое проектирование артиллерийских систем», «Проектирование стволов и затворов», «Основы САПР», «Основы информационной системы предприятия», «Точность работы импульсных машин», «Точность работы артиллерийских систем».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Надежность систем вооружения» являются 1, 2, 3, 4.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин «Эффективность и испытания артиллерийского вооружения», «Основы эксплуатации артиллерийских систем», «Системно-техническое проектирование оружия и систем вооружения», «Научно-исследовательская работа» «Преддипломная практика» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является освоение принципов оценки надежности артиллерийского вооружения.

Рабочая программа дисциплины «Надежность систем вооружения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B |
| | | | | | | | | | | | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B |
| Система управления огнем ОПК-10 | | | | | | | | | | | |
| Основы технического эксперимента ОПК-10 | | | | | | | | | | | |
| Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ОПК-10 | | | | | | | | | | | |
| Введение в специальность. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Физические основы устройства оружия. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Система управления огнем. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Внутренняя баллистика ствольного оружия. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Боеприпасы артиллерии. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Основы внешней баллистики и аэродинамики. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Прочность артиллерийских систем. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Основы технического эксперимента. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Системно-техническое проектирование артиллерийских систем. ПК-1 | | | | | | | | | | | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра» | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | A | B |
| Проектирование стволов и затворов. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Эффективность и испытания артиллерийского вооружения. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Основы эксплуатации артиллерийских систем. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Основы САПР. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Основы информационной системы предприятия. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Точность работы импульсных машин. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Точность работы артиллерийских систем. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Учебно-конструкторская практика. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Конструкторско-технологическая практика. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Научно-исследовательская работа. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Преддипломная практика. ПК-1 | | | | | | | | | | | |
| Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. ПК-1 | | | | | | | | | | | |

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | | Оценочные средства | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| | | | | | Текущего контроля | Промежуточной аттестации |
| ОПК-10 Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения. | ИОПК-10.1. Применяет методы математического анализа для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Знать: основные понятия теории вероятности и математической статистики; распределения непрерывных и дискретных случайных величин, используемые в теории надежности; показатели надежности артиллерийских систем. | Уметь: рассчитывать вероятности случайных событий по известным распределениям; проводить оценку показателей надежности артиллерийских систем | Владеть: навыками выполнения математических расчетов на ЭВМ с использованием математических программ (MatLab, Mathcad, Maple и т.п.); навыками представления результатов расчета; навыками работы со справочной научно-технической литературой. | Вопросы к зачёту | Вопросы к зачёту |
| | ИОПК-10.2. Применяет методы системного проектирования, моделирования теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем | | | | Вопросы к зачёту | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|
| | вооружения | | | | | |
| ПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научно исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения. | ИПК-1.1. Осуществляет профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения. | Знать: актуальные методы и способы проведения испытаний артиллерийских систем | Уметь: применять актуальные методы и способы проведения испытаний артиллерийских систем, учитывая современные способы измерения. | Владеть: навыком разработки программ проведения испытаний; навыком организации сбора и изучения научно-технической информации при проведении испытаний; навыком анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами испытаний. | Вопросы к зачёту | |
| | ИПК-1.4. Осуществляет профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения. | | | | Вопросы к зачёту | |

| | |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК -1 | <p>Освоение дисциплины причастно к ТФ С/01.6 (ПС 40.011 «<u>Специалист по научно- исследовательским и опытно-конструкторским разработкам</u>»), решает задачу - разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике</p> <ul style="list-style-type: none"> - организации сбора и изучения научно-технической информации по теме - проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость в час | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------|
| | Всего час. | В т.ч. по семестрам № 5 сем |
| Формат изучения дисциплины | с использованием элементов электронного обучения | |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | <u>108/3</u> | <u>108/3</u> |
| 1. Контактная работа: | 55 | 55 |
| 1.1.Аудиторная работа, в том числе: | 51 | 51 |
| занятия лекционного типа (Л) | 34 | 34 |
| занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др) | 17 | 17 |
| 1.2.Внеаудиторная, в том числе | 4 | 4 |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) | | |
| текущий контроль, консультации по дисциплине | | |
| контактная работа на промежуточной аттестации (КРА) | | |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 53 | 53 |
| реферат/эссе (подготовка) | | |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка) | | |
| контрольная работа | | |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка) | | |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | 53 | 53 |
| Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль) | - | - |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------|--|------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| | | Контактная работа | | | | | | | | Самостоятельна я работа студентов (час) |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы Практичес кие занятия | | | | | | | |
| 1 семестр | | | | | | | | | | |
| ОПК-10 ПК-1 | Раздел 1. Введение. Понятие надежности, показатели надежности. | | | | | Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.2] | | | Конспект лекций | |
| | Тема 1.1. Предмет теории надежности, его цели и методы. | 1,0 | | | 3,0 | | | | | |
| | Тема 1.2. Надежность как качество изделия, свойства надежности. | 1,0 | | | 3,0 | Подготовка к лабораторным работам [7.4.1], | | | | |
| | Тема 1.3. Количественные показатели надежности. Показатели безотказности, ремонтпригодности, долговечности и сохраняемости, комплексные показатели надежности. | 2,0 | | | 4,0 | | | | | |
| | Работа по освоению 1 раздела: | 4,0 | | | 10,0 | | | | | |
| | Итого по 1 разделу | 4,0 | | | 10,0 | | | | | |
| ОПК-10 ПК-1 | Раздел 2. Надежность невосстанавливаемого элемента. | | | | | Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.3] | | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельна я работа студентов (час) | | | | |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы | Практичес кие занятия | | | | | |
| | Тема 2.1. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, наработка до отказа, функция распределения наработки, интенсивность отказов. | 2,0 | | | 3,0 | | | | |
| | Тема 2.2. Модели интенсивности отказов. | 2,0 | | | 3,0 | | | | |
| | Тема 2.3 Стареющие распределения. | 2,0 | | | 3,0 | | | | |
| | Практическая работа №1. Вычисление вероятности безотказной работы, наработки до отказа, интенсивности отказов, определение функции распределения наработки. | | | 5,0 | 1,0 | Подготовка к лабораторным работам [7.4.3], [7.1.1], [7.1.2] | | | |
| | Работа по освоению 2 раздела: | 6,0 | | 5,0 | 10,0 | | | | |
| | Итого по 2 разделу | 6,0 | | 5,0 | 10,0 | | | | |
| | | | | | | | | | |
| ОПК-10 ПК-1 | Раздел 3. Надежность восстанавливаемого элемента. | | | | | Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6] | | | |
| | Тема 3.1. Комплексные показатели надежности. Функция восстановления. | 2,0 | | | 3,0 | | | | |
| | Тема 3.2. Случай мгновенного восстановления. | 1,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 3.3. Асимптотическое поведение процесса восстановления. | 1,0 | | | 3,0 | | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельна я работа студентов (час) | | | | |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы | Практичес кие занятия | | | | | |
| | Тема 3.4. Восстанавливаемый элемент с конечным временем восстановления. | 1,0 | | | 3,0 | | | | |
| | Практическая работа №3 Комплексные показатели надежности. Мгновенное восстановление, восстановление за конечное время. | | | 5,0 | 1,0 | [7.4.5], [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5] | | | |
| | Работа по освоению 3 раздела: | 5,0 | | | 10,0 | | | | |
| | Итого по 3 разделу | 5,0 | | 5,0 | 10,0 | | | | |
| ОПК-10 ПК-1 | Раздел 4. Надежность систем. | | | | | Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6] | | | |
| | Тема 4.1. Надежность невосстанавливаемых систем. Системы с независимо отказывающими элементами. | 1,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 4.2. Метод путей и сечений. Рекуррентный метод оценки надежности системы. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 4.3. Модели зависимости отказов элементов в системе. Надежность систем с зависимыми элементами. | 1,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 4.4. Надежность восстанавливаемых систем. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 4.5. Надежность механических систем. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 4.6. Надежность радиоэлектронных систем. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельна я работа студентов (час) | | | | |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы | Практичес кие занятия | | | | | |
| | Практическая работа №4 Надежность невосстанавливаемых систем. Системы с независимо отказывающими элементами. Метод путей и сечений оценки надежности системы. Надежность систем с зависимыми элементами. | | | 7,0 | 1,0 | [7.4.5], [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5] | | | |
| | Работа по освоению 4 раздела: | 10,0 | | 7,0 | 13,0 | | | | |
| | Итого по 4 разделу | 10,0 | | 7,0 | 13,0 | | | | |
| ОПК-10 ПК-1 | Раздел 5. Надежность систем вооружения. | | | | | Подготовка к лекциям [7.1.1], [7.1.4], [7.1.5], [7.1.6] | | | |
| | Тема 5.1. Структурно-логическая схема надежности сложной системы. Декомпозиция системы. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 5.2. Модель расчета надежности, учитывающая неслучайные отказы. Методы оценки надежности при проектировании сложных систем. Конструктивные способы обеспечения надежности сложных систем. Планирование объемов испытаний дорогостоящих изделий. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 5.3. Методы продления сроков эксплуатации дорогостоящих изделий. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы (час) | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) | Наименование разработанного курса (трудоемкость в часах) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельна я работа студентов (час) | | | | |
| | | Лекции | Лаборатор ные работы | Практичес кие занятия | | | | | |
| | Тема 5.4. Предельный срок эксплуатации сложных систем. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Тема 5.5. Программа обеспечения надежности на стадии разработки изделия. | 2,0 | | | 2,0 | | | | |
| | Работа по освоению 5 раздела: | 10,0 | | | 10,0 | | | | |
| | Итого по 5 разделу | 10,0 | | | 10,0 | | | | |
| | ИТОГО ЗА СЕМЕСТР | 34,0 | 0,0 | 17,0 | 53,0 | | | | |
| | ИТОГО по дисциплине | 34,0 | 0,0 | 17,0 | 53,0 | | | | |

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

- Производственный и технологический процессы. Производственный состав машиностроительного завода.
- Структура технологического процесса. Производственная программа.
- Виды производства и характеристика их технологических процессов. Организационные формы работы.
- Общий обзор применяемых видов обработки деталей машин.
- Основные факторы, влияющие на характер тех. процесса механической обработки. Поверхности и базы обрабатываемой детали.
- Принципы постоянства базы и совмещения баз. Закрепление детали. Последовательность операций.
- Способы установки деталей. Правило шести точек.
- Понятие о точности. Основные факторы, влияющие на точность обработки. Точность при различных способах обработки.
- Определение погрешностей обработки методом математической статистики.
- Понятие о качестве поверхности. Значение качества поверхности деталей машин.
- Критерии и классификация шероховатостей поверхностей. Параметры и определения. Способы определения шероховатости поверхностей.
- Виды заготовок деталей машин. Подготовка заготовок для механической обработки.
- Припуски на механическую обработку деталей машин. Коэффициент использования металла (КИМ). Коэффициент весовой точности (КВТ).
- Основы технического нормирования.
- Основные направления в технологии машиностроения. Основные требования к технологическому процессу мех. обработки.
- Исходные данные для проектирования и основные вопросы, подлежащие решению при проектировании тех. процессов. Организационная форма выполнения тех. процесса.
- Такт выпуска деталей. Установление плана и методов обработки. Оформление документации.
- Выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Установление режима резания.
- Многоинструментальная обработка деталей. Типизация тех. процессов.
- Оценка технико-экономической эффективности тех. процесса. Особенности проектирования тех. процессов для станков с ЧПУ.
- Предварительная обработка заготовок.
- Обработка наружных цилиндрических поверхностей деталей.
- Обработка внутренних цилиндрических поверхностей деталей.

2) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

- Производственный и технологический процессы.
- Обработка деталей машин.

- Подготовка заготовок деталей машин.
- Основы технического нормирования.
- Обработка заготовок.
- Сборка изделий.
- Технический контроль и испытания собранных узлов и машин.
- Виды стволов. Основные особенности их производства.
- Типовой тех. процесс изготовления арт. стволов.
- Методы контроля каналов стволов.
- Основные особенности производства казенников. Методы получения заготовок.
- Технология изготовления противооткатных устройств.
- Общая схема изготовления люльки.
- Технологический процесс общей сборки артсистемы.
- Виды испытания артиллерийских систем.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Тесты для текущего контроля знаний, обучающихся сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена сформированы в системе MOODLE и находятся в свободном доступе.

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.

Таблица 5

| Шкала оценивания | Зачет |
|---------------------|---------|
| 85-100 | зачет |
| 70-84 | |
| 60-69 | |
| 0-59 | незачет |

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля |
| ОПК-10 Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем | ИОПК-10.1. Применяет методы математического анализа для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Не способен применять методы математического анализа для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Способен частично применять методы математического анализа для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Способен с отдельными неточностями применять методы математического анализа для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Способен с отдельными неточностями применять методы математического анализа для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения |

| | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| вооружения. | ИОПК-10.2. Применяет методы системного проектирования, моделирования теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Не способен применять методы системного проектирования, моделирования теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Способен применять методы системного проектирования, моделирования теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Способен с отдельными неточностями применять методы системного проектирования, моделирования теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения | Способен применять методы системного проектирования, моделирования теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения |
| ПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность в сферах: научно исследовательской, проектирования, производства и испытания артиллерийского вооружения. | ИПК-1.1. Осуществляет профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения. | Не способен осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения. | Способен частично осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения. | Способен с отдельными неточностями осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения. | Способен осуществлять профессиональную деятельность в научно - исследовательской деятельности проектирования артиллерийского вооружения. |
| | ИПК-1.4. Осуществляет профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения. | Не способен осуществлять профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения | Способен частично осуществлять профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения | Способен с отдельными неточностями осуществлять профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения | Способен осуществлять профессиональную деятельность в области испытания и эксплуатации артиллерийского вооружения |

| Оценка | Критерии оценивания |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Высокий уровень «5» (отлично) | оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. |
| Средний уровень «4» (хорошо) | оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. |
| Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) | оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. |
| Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) | оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

- 6.1.1. Управление огнем наземной артиллерии./ Под ред. Круковского А.Г С Воениздат., 2016
- 6.1.2. Теоретические основы стрельбы наземной артиллерии /Под ред. Круковского А.Г С Воениздат., 2016
- 6.1.3. Чуев Ю.В. Исследование операций в военном деле. Воениздат., 2017

6.2. Справочно-библиографическая литература.

- 6.2.1 Жуков Н.И., Зубков В.Ф., Колмаков В.И. и др. Проектирование спецмашин. Часть 3. Проектирование самоходных артиллерийских установок Волгоградский государственный технический университет, МГТУ им.Н.Э.Баумана., 2012.
- 6.2.2. Баранов В.Л., Белов А.В., Бирюков М.М. Физические основы устройства и функционирования стрелково-пушечного, артиллерийского и ракетного оружия. Волгоградский государственный технический университет, МГТУ им.Н.Э.Баумана., 2014

6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

- 6.3.1. Журнал «Оборонная техника»».
- 6.3.2. Журнал «Военное обозрение»
- 6.3.3. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. Ин-формационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек (aselibrary.ru).

6.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине Информационные технологии в электронном варианте находятся в системе MOODLE по адресу <http://dop.nntu.ru> в раз-деле информационные технологии.

- 6.4.1. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №1. Разработка дизайна сайта»
- 6.4.2. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №2. Разработка структуры сайта на HTML.
- 6.4.3. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №3. Применение CSS в HTML5
- 6.4.4. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №4. Функции»
- 6.4.5. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №5 Объекты и массивы»
- 6.4.6. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №6. Формы и элементы управления»
- 6.4.7. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №7. API в HTML5»
- 6.4.8. Учебно-методическое пособие «Методические указания по выполнению лабораторной работы №8. Использование JQUERY »

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

| № | Наименование ЭБС | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС |
|---|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Консультант студента | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Юрайт | https://biblio-online.ru/ |

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1 | 2 |
| Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) | Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) |
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare) |
| Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) | |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655) | |
| Microsoft Office (лицензия № 43178972) | |
| Windows XP лиц. № 65609340 | |
| Office 2007 лиц. № 43178971 | |
| Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980) | |
| MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588) | |
| 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С») | |
| Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135) | |
| Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23) | |
| КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16) | |
| Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016) | |

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета) |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ | https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts |
| 2 | Электронная база избранных статей по философии | http://www.philosophy.ru/ |
| 3 | Единый архив экономических и социологических данных | http://sophist.hse.ru/data_access.shtml |
| 4 | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | http://www.ncva.ru |
| 5 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» | доступ из локальной сети |
| 6 | Информационно-справочная система «Техксперт» | доступ из локальной сети |

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | ЭБС «Консультант студента» | озвучка книг и увеличение шрифта |
| 2 | ЭБС «Лань» | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации |
| 3 | ЭБС «Юрайт» | версия для слабовидящих |

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

| № | Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|---|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 1 | 2 | 3 |
| 1 | Аудитория курсового и дипломного проектирования АО «ЦНИИ «Буревестник» | 8 шт. Компьютер PC - тип 3 (8 шт.): Intel Core i5\DDR3-1333 Kingston 4 Gb\500 Gb\NVIDIA GeForce GTX 550 Ti 1024 | Программное обеспечение (ПО) лицензионное, с указанием реквизитов подтверждающего документа: - Microsoft Windows 7 Professional SP 1 RUS (OEM); - Microsoft Office Professional Plus 2010 (Agreement - 3528487); - Autodesk Product Design Suite Ultimate 2015 Russian (Лицензионный сертификат Autodesk Клиентский №5101721954) ПО распространяемое по свободной лицензии: - Avast Free Antivirus - Бесплатно (персональное использование) - Foxit PDF Reader - Бесплатно (персональное использование) ПО предоставляемое образовательному учреждению на бесплатной основе в учебных целях: - Ansys Academic Student 2019 R |

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Производственный и технологический процессы.
2. Обработка деталей машин.
3. Подготовка заготовок деталей машин.
4. Основы технического нормирования.
5. Обработка заготовок.
6. Сборка изделий..
7. Технический контроль и испытания собранных узлов и машин.
8. Виды стволов. Основные особенности их производства.
9. Типовой тех. процесс изготовления арт. стволов.
10. Методы контроля каналов стволов.

11. Основные особенности производства казенников. Методы получения заготовок.
12. Технология изготовления противооткатных устройств.
13. Общая схема изготовления люльки.
14. Технологический процесс общей сборки артсистемы.
15. Виды испытания артиллерийских систем.

1.3. Вопросы текущего контроля знаний по дисциплине

1. Производственный и технологический процессы. Производственный состав машиностроительного завода.
2. Структура технологического процесса. Производственная программа.
3. Виды производства и характеристика их технологических процессов. Организационные формы работы.
4. Общий обзор применяемых видов обработки деталей машин.
5. Основные факторы, влияющие на характер тех. процесса механической обработки. Поверхности и базы обрабатываемой детали.
6. Принципы постоянства базы и совмещения баз. Закрепление детали. Последовательность операций.
7. Способы установки деталей. Правило шести точек.
8. Понятие о точности. Основные факторы, влияющие на точность обработки. Точность при различных способах обработки.
9. Определение погрешностей обработки методом математической статистики.
10. Понятие о качестве поверхности. Значение качества поверхности деталей машин.
11. Критерии и классификация шероховатостей поверхностей. Параметры и определения. Способы определения шероховатости поверхностей.
12. Виды заготовок деталей машин. Подготовка заготовок для механической обработки.
13. Припуски на механическую обработку деталей машин. Коэффициент использования металла (КИМ). Коэффициент весовой точности (КВТ).
14. Основы технического нормирования.
15. Основные направления в технологии машиностроения. Основные требования к технологическому процессу мех. обработки.
16. Исходные данные для проектирования и основные вопросы, подлежащие решению при проектированию тех. процессов. Организационная форма выполнения тех. процесса.
17. Такт выпуска деталей. Установление плана и методов обработки. Оформление документации.
18. Выбор оборудования, приспособлений, режущего и мерительного инструмента. Установление режима резания.
19. Многоинструментальная обработка деталей. Типизация тех. процессов.
20. Оценка технико-экономической эффективности тех. процесса. Особенности проектирования тех. процессов для станков с ЧПУ.
21. Предварительная обработка заготовок.
22. Обработка наружных цилиндрических поверхностей деталей.
23. Обработка внутренних цилиндрических поверхностей деталей.
24. Обработка поверхностей.
 - 24.1 Резьбовых поверхностей.
 - 24.2 Обработка плоских поверхностей.
 - 24.3 Обработка фасонных поверхностей.
 - 24.4 Обработка зубчатых поверхностей.
 - 24.5 Обработка шпоночных канавок и шлицевых поверхностей деталей.
25. Комплексная обработка наружных и внутренних цилиндрических и резьбовых поверхностей деталей.
26. Основные положения и понятия сборочных процессов.

27. Технологический процесс сборки. Технологическая документация процесса сборки.
28. Виды сборки и формы организации сборочных работ. Смазка.
29. Механизация и автоматизация сборочных работ.
30. Балансировка вращающихся деталей машин.
31. Транспортные устройства, применяемые при сборке. Техничко-экономическая оценка процессов сборки.
32. Технический контроль и испытания собранных узлов и машин.
33. Маркировка металлорежущего оборудования. Классы точности.
34. Виды мерительного инструмента в машиностроении.
35. Основные виды металлорежущего инструмента в машиностроении.
36. Способы получения заготовок для деталей артиллерийских систем (стволов, казенника).
37. Виды стволов. Основные особенности их производства.
38. Основные базы и типовые погрешности изготовления стволов.
39. Основы проектирования маршрутной технологии изготовления стволов.
40. Типовой тех. процесс изготовления стволов.
41. Крепление и автокрепление стволов.
42. Методы сверления и расточки глубоких отверстий.
43. Конструкция инструментов для сверления и расточки глубоких отверстий.
44. Протягивание глубоких отверстий.
45. Нарезание артиллерийских стволов.
46. Абразивные методы обработки каналов и камер стволов.
47. Методы контроля каналов стволов.
48. Основные особенности производства казенников. Методы получения заготовок.
49. Основы проектирования маршрутной технологии изготовления казенников.
50. Типовые операции механической обработки клинового паза казенника.
51. Технология изготовления клина.
52. Типовой процесс изготовления казенника с поршневым затвором.
53. Типовой процесс изготовления поршня поршневого затвора.
54. Технология изготовления противооткатных устройств.
55. Типовой процесс изготовления цилиндров ПОУ (противооткатных устройств).
56. Типовой процесс изготовления штоков ПОУ.
57. Изготовление канавок переменной глубины на штоках и цилиндрах ПОУ.
58. Общая схема изготовления люльки.
59. Технологический процесс изготовления лито-сварной люльки.
60. Технологический процесс изготовления литой люльки.
61. Изготовление верхних и нижних станков.
62. Технологический процесс общей сборки артсистемы.
63. Сборка качающейся части АО.
64. Виды испытания артиллерийских систем.
65. Нормативные документы системы ЕСТД.
66. Основы обеспечения технологичности конструкции изделия.
67. Оценка технологичности конструкции изделия. Показатели технологичности.
68. Технологический контроль конструкторской документации.
69. Производственная технологичность конструкции изделия. Технологичность конструкции детали.
70. Производственная технологичность конструкции изделия. Технологичность конструкции сборочной единицы. Эксплуатационная и ремонтная технологичность конструкции изделия

Примеры вопросов к практическим занятиям

1. Расчёт ширина призм для статический балансировки деталей

$$b = \frac{0,35 \cdot P \cdot E}{\sigma_{см}^2 \cdot d}, (см), \text{ где}$$

P , (кг) – масса детали;

E , (кг/см²) – модуль упругости материала направляющих;

$\sigma_{см}$, (кг/см²) – допускаемое напряжение смятия;

d , (см) – диаметр шейки вала.

Исходные данные:

$d = 3 + N$ студента по списку

$P = 10 \cdot N$ студента по списку

Материал направляющих – сталь 45

$$\sigma_{см} = 0,65 \cdot \sigma_B$$

σ_B , (кг/см²) – предел прочности материала направляющих

Приложение 1 (справочное)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Надежность систем вооружения»
ОП ВО по направлению шифр 17.05.02, направленность «Артиллерийское оружие»
(квалификация выпускника –специалист)

Маликов Н.Ш., ведущий научный сотрудник АО «ЦНИИ « Буревестник» , к.т.н, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Надежность систем вооружения» ОП ВО по направлению *шифр* – «17.05.02», направленность «Артиллерийское оружие» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Артиллерийское вооружение».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению *шифр* – «17.05.02». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления *шифр* 17.05.02.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Надежность систем вооружения» закреплено **2 компетенции**. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Надежность систем вооружения» составляет **3** зачётных единицы (**108** часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Надежность систем вооружения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению *шифр* – 17.05.02 и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления *шифр* 17.05.02.

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, участие в тестировании), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления *шифр* 17.05.02.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, Интернет-ресурсы – 8 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *шифр* 17.05.02.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Надежность систем вооружения» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Физические основы устройства оружия».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Надежность систем вооружения» ОПОП ВО по направлению *шифр 17.05.02*, направленность «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие» (квалификация выпускника – специалист), разработанная Волкова И.Е, к.т.н., доцент соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПТМ

“23” августа 2023 г. Манцеров С.А.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

«Б1.Б.32 Надежность систем вооружения»

для подготовки специалистов

Направление: 17.05.02 – Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное
оружие

Направленность: Артиллерийское оружие

Форма обучения: очно

Год начала подготовки: 2022, 2023

Курс 4

Семестр 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для
2022, 2023 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год
начала подготовки):

- 1)
- 2)
- 3)

Разработчик (и): Волкова И.Е. к.т.н., доцент

«__» _____ 2023г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____
_____ протокол № _____ от «__» _____ 2023г.

Заведующий кафедрой Закаменных Г.И.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой АВ _____ «__» _____ 2023г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2023 г.