

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭЛЕКТРОНИКИ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
В.Д.Кревчик
(Подпись) (Фамилия, инициалы)
« 11 » 02 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б 1.2.03 «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЛАЗЕРНОЙ ТЕХНИКЕ»

Направление подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные техноло-
гии»

Профиль подготовки «Лазерная техника и лазерные технологии»

Квалификация (степень) выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения очная

Пенза, 2016

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в лазерной технике» является формирование профессиональных компетенций:

ПК-2: «Готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов»;

ПСК-2 «Способность применять на производстве технологию изготовления элементов и узлов лазерной техники».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования в лазерной технике» относится к блоку **Б.1**. Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных в ходе изучения курсов «Информатика», «Инженерная и компьютерная графика», «Основы компьютерного моделирования в приборостроении», «Компьютерные технологии в приборостроении», «Основы проектирования приборов и систем». Учебная дисциплина «Системы автоматизированного проектирования в лазерной технике» готовит студента к освоению профессиональных компетенций ПК-2, ПСК-2.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

| Коды компетенции | Наименование компетенции | Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть) |
|------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ПК-2 | Готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов | Знать: стандартные пакеты автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанные программные продукты |
| | | Уметь: профессионально пользоваться математическим моделированием процессов и объектов приборостроения и их исследованием на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования |
| | | Владеть: современными методами математического моделирования процессов и объектов приборостроения и их исследованием на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов. |
| ПСК-2 | Способность применять на производстве технологию изготовления элементов и узлов лазерной техники | Знать: технологию изготовления элементов и узлов лазерной техники |
| | | Уметь: применять на производстве технологию изготовления элементов и узлов лазерной техники с использованием современных компьютерных технологий АСТПП и САПР-ТП |
| | | Владеть: средствами современных компьютерных технологий и АСТПП и САПР-ТП. |

4. Структура и содержание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в лазерной технике»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины (модуля) | Семестр | Недели семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | | | | |
|-------|--|---------|-----------------|--|--------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|--|-----------------|-------------------------|-------------------|--------------------------|
| | | | | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа | | | | | | | | | |
| | | | | Всего | Лекция | Практические занятия | Лабораторные занятия | Всего | Подготовка к аудиторным занятиям | Реферат, эссе и др. | Курсовая работа (проект) | Подготовка к экзамену | Собеседование | Проверка тестов | Проверка контрол. работ | Проверка реферата | Курсовая работа (проект) |
| 1 | Тема 1 Современная методология проектирования | 6 | 1 | 1 | 1 | | | 2 | 2 | | | | | | | | |
| 2 | Тема 2 Уровни, аспекты и этапы проектирования | 6 | 2 | 1 | 1 | | | 2 | 2 | | | | + | | | | |
| 3 | Тема 3 Основные принципы построения комплексов технических средств САПР. | 6 | 3 | 2 | 2 | | | 4 | 4 | | | | + | | | | |
| 4 | Тема 4 Технические средства САПР | 6 | 4 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | | | | + | | + | | |
| 5 | Тема 5 Система AutoCAD | 6 | 5 | 9 | 1 | | 8 | 4 | 4 | | | | + | | | | |
| 6 | Тема 6 Геометрия проектируемого объекта | 6 | 6 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | | | | | | | | |
| 7 | Тема 7 Основные понятия теории параметризации | 6 | 7 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | | | | | | | | |
| 8 | Тема 8 Элементы машинной графики | 6 | 8 | 5 | 1 | | 4 | 4 | 4 | | | | + | | | | |
| 9 | Тема 9 Основные свойства аффинных | 6 | 9 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | | | | + | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|-----|----|----|--|----|----|----|--|--|----|--------------------------|---------|---|--|--|
| | преобразований | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Тема 10 Трехмерная машинная графика | 6 | 10 | 10 | 2 | | 8 | 4 | 4 | | | | + | | + | | |
| 11 | Тема 11 Оптимальное проектирование технических объектов | 6 | 11 | 10 | 2 | | 8 | 4 | 4 | | | | + | | | | |
| 12 | Тема 12 Методология автоматизированного проектирования | 6 | 12 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | | | | + | | | | |
| 13 | Тема 13 Информационное обеспечение САПР. | 6 | 13 | 1 | 1 | | | 4 | 4 | | | | + | | | | |
| 14 | Тема 14 Математическое обеспечение САПР | 6 | 14 | 10 | 2 | | 8 | 6 | 6 | | | | + | | + | | |
| | <i>Подготовка к экзамену</i> | 6 | | | | | | 36 | | | | 36 | | | | | |
| | Общая трудоемкость, в часах | 6 | 144 | 54 | 18 | | 36 | 90 | 54 | | | 36 | Промежуточная аттестация | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Форма | Семестр | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Зачет | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | Экзамен | 6 | | | |

4.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Современная методология проектирования

Понятия современной методологии проектирования. Основные определения.

Раздел 2. Уровни, аспекты и этапы проектирования

Понятие уровней и аспектов проектирования. Этапы проектирования элементов и устройств лазерной техники.

Раздел 3. Основные принципы построения комплексов технических средств САПР.

Понятие основных принципов построения комплексов технических средств системы автоматизированного проектирования.

Раздел 4. 4 Технические средства САПР

Понятие технических средств системы автоматизированного проектирования.

Раздел 5. Система AutoCAD

Основные понятия системы графического проектирования AutoCAD. Команды создания и редактирования примитивов.

Раздел 6 Геометрия проектируемого объекта

Понятие геометрии проектируемого объекта. Топология объекта.

Раздел 7 Основные понятия теории параметризации

Понятие теории параметризации. Параллельная и центральная параметризация.

Раздел 8 Элементы машинной графики

Основные элементы машинной графики.

Раздел 9 Основные свойства аффинных преобразований

Основные свойства аффинных преобразований. Прямые и обратные преобразования.

Раздел 10 Трехмерная машинная графика

Основные элементы трехмерной машинной графики.

Раздел 11 Оптимальное проектирование технических объектов

Понятия оптимального проектирования технических объектов.

Раздел 12 Методология автоматизированного проектирования

Основные понятия методологии автоматизированного проектирования.

Раздел 13 Информационное обеспечение САПР.

Понятие информационного и методологического обеспечения САПР.

Раздел 14 Математическое обеспечение САПР

Основные понятия математического обеспечения САПР. Решение уравнений, систем уравнений, интегральных и дифференциальных выражений.

5. Образовательные технологии

Лекции - форма учебного занятия, цель которого состоит в рассмотрении теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме.

Лекционные занятия проходят в форме пассивного метода обучения – это форма взаимодействия учащихся и преподавателя, в которой преподаватель является основным действующим лицом и управляющим ходом лекции, а студенты выступают в роли пассивных слушателей, подчиненных директивам учителя. Связь преподавателя со студентами осуществляется посредством контрольных опросов, тестовых заданий и др.

Лабораторные занятия - одна из форм учебного занятия, ведущей дидактической целью которого является формирование практических умений - профессиональных (выполнять определенные действия, операции необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (решать задачи и др.) необходимых в последующей учебной деятельности.

Лабораторные занятия проходят в основном форме интерактивного обучения и ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности учащихся в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия.

Проводятся в компьютерных аудиториях, обсуждаются инновационные направления графического моделирования.

На лабораторных занятиях выдаются индивидуальные графические задания и пояснения к ним в виде методического материала, проверяются контрольные работы, студенты работают с необходимой справочной литературой, участвуют в обсуждении методик решения графических задач.

Лекции и лабораторные занятия проводятся с применением мультимедийных технологий, включающие демонстрацию слайдов и учебных фильмов.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

| № нед. | Тема | Вид самостоятельной работы | Задание | Рекомендуемая литература | Количество часов |
|--------|--|----------------------------------|---|---|------------------|
| 1 | Раздел 1 Современная методология проектирования | Подготовка к аудиторным занятиям | Для заданного изделия применить современную методологию проектирования | ГОСТ 23501.101-87 «Системы автоматизированного проектирования. Основные положения» | 2 |
| 2 | Раздел 2 Уровни, аспекты и этапы проектирования | Подготовка к аудиторным занятиям | Для заданной детали определить этапы и уровни проектирования | Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8 | 2 |
| 3 | Раздел 3 Основные принципы построения комплексов технических средств САПР. | Подготовка к аудиторным занятиям | Для проектирования заданной детали применить основные принципы построения комплексов технических средств САПР | Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8 | 4 |
| 4 | Раздел 4 Технические средства САПР | Подготовка к аудиторным занятиям | Для проектирования заданной детали применить технические средства САПР | Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8 | 4 |
| 5 | Раздел 5 Система AutoCAD | Подготовка к аудиторным занятиям | Создать чертеж заданной детали с помощью системы графического проектирования AutoCAD | Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — | 4 |

| | | | | | |
|----|---|----------------------------------|--|---|---|
| | | | | 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2 | |
| 6 | Раздел 6 Геометрия проектируемого объекта | Подготовка к аудиторным занятиям | Для заданной детали определить геометрию проектируемого объекта | Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8 | 4 |
| 7 | Раздел 7 Основные понятия теории параметризации | Подготовка к аудиторным занятиям | Для преобразования заданного графического изображения применить основные понятия теории параметризации | Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8 | 4 |
| 8 | Раздел 8 Элементы машинной графики | Подготовка к аудиторным занятиям | Для заданной детали применить элементы машинной графики | Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2 | 4 |
| 9 | Раздел 9 Основные свойства аффинных преобразований | Подготовка к аудиторным занятиям | Для преобразования заданного графического изображения применить аффинные преобразования | Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2 | 4 |
| 10 | Раздел 10 Трехмерная машинная графика | Подготовка к аудиторным занятиям | Создать трехмерный чертеж заданной детали с помощью системы графического проектирования. | Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2 | 4 |
| 11 | Раздел 11 Оптимальное проектирование технических объектов | Подготовка к аудиторным занятиям | Для заданной детали применить оптимальное проектирование | Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8 | 4 |
| 12 | Раздел 12 Методология автоматизированного | Подготовка к аудиторным занятиям | При проектировании заданной детали применить | Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: | 4 |

| | | | | | |
|----|--|----------------------------------|---|---|---|
| | проектирования | | методологию автоматизированного проектирования | ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8 | |
| 13 | Раздел 13 Информационное обеспечение САПР. | Подготовка к аудиторным занятиям | При проектировании заданной детали применить информационное обеспечение САПР. | Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8 | 4 |
| 14 | Раздел 14 Математическое обеспечение САПР | Подготовка к аудиторным занятиям | Решить заданное уравнение итерационным способом | Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2 | 6 |

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов осуществляется в виде подготовки к лекционным занятиям по рекомендуемой литературе. На каждой лекции проводится короткий опрос студентов по заданной теме. Контрольные работы, проводимые в рамках оценки знаний студентов по балльно - рейтинговой системе, включают в себя вопросы, заданные на самостоятельную подготовку.

Самостоятельная работа студентов проводится в соответствии с методическими рекомендациями кафедры:

1. Векторная графика для проектирования приборов. Учеб. пособие / С.Н. Базыкин, Н.А. Базыкина, В.А. Васильев, В.С. Волков, К. С. Самохина: под ред. д.т.н., проф. В.А. Васильева. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 68 с.

2. Автоматизированное проектирование: Методические указания для проведения лабораторных работ. / Базыкин С.Н., Волков В.С., Базыкина Н.А. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2014 г.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

| № п/п | Вид контроля | Контролируемые темы (разделы) | Компетенции, компоненты которых контролируются |
|-------|---|---|--|
| 1 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Современная методология проектирования | ПК-2 |
| 2 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Уровни, аспекты и этапы проектирования | ПК-2 |
| 3 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Основные принципы построения комплексов технических средств САПР. | ПК-2 |
| 4 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Технические средства САПР | ПК-2 |

| | | | |
|----|---|---|-------------|
| | занятиям | | |
| 5 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Система AutoCAD | ПК-2, ПСК-2 |
| 6 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Геометрия проектируемого объекта | ПК-2 |
| 7 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Основные понятия теории параметризации | ПК-2 |
| 8 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Элементы машинной графики | ПСК-2 |
| 9 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Основные свойства аффинных преобразований | ПК-2 |
| 10 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Трехмерная машинная графика | ПСК-2 |
| 11 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Оптимальное проектирование технических объектов | ПК-2 |
| 12 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Методология автоматизированного проектирования | ПК-2 |
| 13 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Информационное обеспечение САПР. | ПК-2 |
| 14 | Опрос в рамках самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям | Математическое обеспечение САПР | ПК-2, ПСК-2 |

Для проведения текущего контроля успеваемости студентов предусмотрены следующие контрольные вопросы:

1. Принципы и задачи проектирования.
2. Геометрическое моделирование. Основные понятия. Виды геометрических моделей.
3. Организация работы.
4. Организация графических данных.
5. Методы создания пространственных геометрических моделей и их графических изображений.
6. Автоматизация разработки и выполнения конструкторской документации в среде AutoCAD.
7. Графический редактор AutoCAD. Основные понятия. Команды создания примитивов.
8. Графический редактор AutoCAD. Команды редактирования. Сервисные команды.
9. Пространственное полигональное моделирование.
10. Составные твердотельные объекты. Основные понятия.
11. Организация проектирования изделий с применением САПР.
12. Графическая база данных. Основные понятия.
13. Геометрические объекты. Аналитически неопределяемые объекты.
14. Методы описания аналитически неопределяемых объектов.
15. Конструирование с использованием ЭВМ.

16. Математическое обеспечение САПР. Аппроксимация функций.
17. Математическое обеспечение САПР. Метод наименьших квадратов.
18. Математическое обеспечение САПР. Метод половинного деления.
19. Математическое обеспечение САПР. Метод «золотого сечения».
20. Математическое обеспечение САПР. Метод хорд.
21. Математическое обеспечение САПР. Метод касательных.
22. Математическое обеспечение САПР. Метод прямоугольника.
23. Математическое обеспечение САПР. Метод трапеций.
24. Математическое обеспечение САПР. Метод Симпсона. Сплайн.
25. Математическое обеспечение САПР. Метод Эйлера.
26. Математическое обеспечение САПР. Метод Эйлера-Коши.
27. Математическое обеспечение САПР. Усовершенствованный метод ломанных.
28. Математическое обеспечение САПР. Метод Рунге-Кутты.

Критерий оценки текущего контроля

«Отлично» - в ответе формируется и обосновывается собственная точка зрения на предлагаемую проблему. Описаны различные подходы к ее решению и проведены их критический анализ, сопоставление с иллюстрацией практическими примерами и экспериментальными данными.

«Хорошо» - ответ выстроен логически в соответствии с планом. Изложены все показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Однако допущены некоторые неточности в определениях, формулах и др. Выводы приведены полностью, но без практических примеров. Свободно и полностью используется профессиональная лексика.

«Удовлетворительно» - недостаточно логически выстроен ответ, план которого отсутствует или соблюдается непоследовательно. Недостаточно полно изложены показатели объекта, его достоинства, недостатки, свойства и др. Выводы приведены не полностью. Допущены неточности в профессиональной лексике.

«Неудовлетворительно» - неправильно изложены понятия, термины, определения и др. При ответе проявлено стремление подменить научное обоснование проблемы рассуждениями обыденно-повседневного характера. Выводы отсутствуют или поверхностны.

Темы лабораторных занятий:

1. Графический пакет AutoCAD. Принцип работы. Основные понятия.
2. Графический пакет AutoCAD. Создание графических примитивов.
3. Графический пакет AutoCAD. Редактирование графических примитивов.
4. Графический пакет AutoCAD. Получение твердых копий документов.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в лазерной технике»

а) основная литература:

1. ГОСТ 23501.101-87 «Системы автоматизированного проектирования. Основные положения»
2. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8
3. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2
4. Муромцев Ю. Л., Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. и др. Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений. — М.: Издательский центр "Академия", 2010. — 384 с. — ISBN 978-5-7695-6256-3
5. Боровков А.И. и др. Компьютерный инжиниринг. Аналитический обзор - учебное пособие. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 93 с. — ISBN 978-5-7422-3766-2.

б) дополнительная литература:

3. Векторная графика для проектирования приборов. Учеб. пособие / С.Н. Базыкин, Н.А. Базыкина, В.А. Васильев, В.С. Волков, К. С. Самохина: под ред. д.т.н., проф. В.А. Васильева. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. – 68 с.

4. Автоматизированное проектирование: Методические указания для проведения лабораторных работ. / Базыкин С.Н., Волков В.С., Базыкина Н.А. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2014 г.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru - <http://elibrary.ru/>
3. ЭБС «Консультант студента» - <http://www.studmedlib.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования в лазерной технике»

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной необходимой учебной мебелью.

Лабораторные занятия проводятся в аудитории, укомплектованной следующими средствами обучения:

- телевизор;
- персональный компьютер;
- мультимедийный проектор.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПрООП по направлению подготовки 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии».

Программу составил:

к.т.н., доцент, каф. ПС



С.Н. Базыкин

(Ф.И.О., должность, подпись)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Приборостроение»

Протокол № 5

от «12» 01 2016 года

Зав. кафедрой ПС д.т.н., профессор



В.А. Васильев

(подпись, Ф.И.О.)

Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой «Приборостроение»

Зав. кафедрой ПС д.т.н., профессор



В.А. Васильев

(подпись, Ф.И.О.)

Программа одобрена методической комиссией ФПИТЭ

Протокол № 5

от «11» 02 2016 года

Председатель методической комиссии ФПИТЭ

к.т.н., доцент




А.В. Задера

(подпись)

(Ф.И.О.)

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

| Учебный год | Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой) | Внесенные изменения | Номера листов (страниц) | | |
|-------------|--|--|-------------------------|-------|-----------------|
| | | | замене-ных | новых | аннулиро-ванных |
| 2017-2018 | №13 от 29.06.17г.  | Переутверждение рабочей программы на новый учебный год без изменений | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |