

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Саровский физико-технический институт -**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(СарФТИ НИЯУ МИФИ)

**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра «Технологии специального машиностроения»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан ФТФ, член корр. РАН, д.ф-м.н.**

\_\_\_\_\_ **А.К. Чернышев**

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Методология проектирования**

наименование дисциплины

|  |   |
|--|---|
| Направление подготовки (специальность) | 15.03.05 Конструкторско-технологическое<br>обеспечение машиностроительных производств |
| Наименование образовательной программы | Технология машиностроения   |
| Квалификация (степень) выпускника      | бакалавр  |
| Форма обучения                         | очная   |

Программа одобрена на заседании кафедры

Зав. кафедрой ТСМ

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_ протокол № от \_\_\_\_\_ 2023 г.

\_\_\_\_\_ В.Н. Халдеев

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

г. Саров, 2023 г.

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

Программа переутверждена на 202\_\_\_/202\_\_\_учебный год с изменениями в соответствии с семестровыми учебными планами академических групп ФТФ, ФИТЭ на 202\_\_\_/202\_\_\_ учебный год.

Заведующий кафедрой ТСМ, д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев

| <b>Семестр</b> | <b>В форме практической подготовки</b> | <b>Трудоёмкость, кред.</b> | <b>Общий объем курса, час.</b> | <b>Лекции, час.</b> | <b>Практич. занятия, час.</b> | <b>Лаборат. работы, час.</b> | <b>СРС, час.</b> | <b>КР/КП</b> | <b>Форма(ы) контроля, экз./зач./ЗСО/</b> | <b>Интерактивные часы</b> |
|----------------|--|----------------------------|--------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------|--------------|--|---------------------------|
| <b>4</b>       | 16                                     | 3                          | 108                            | 16                  | 16                            | -                            | 76               | -            | Зач                                      | 16                        |
| <b>ИТОГО</b>   | <b>16</b>                              | <b>3</b>                   | <b>108</b>                     | <b>16</b>           | <b>16</b>                     | <b>-</b>                     | <b>76</b>        | <b>-</b>     | <b>0</b>                                 | <b>16</b>                 |

## АННОТАЦИЯ

В настоящее время в образовательной области на одно из ведущих мест выходит парадигма проективного /инженерного/ образования, рассматривающая по Г.Л. Ильину «три основные сферы общественной жизни – образование, науку и производство – слитыми в единый комплекс, в основе которого лежит проект. Проект возникает и развивается в сфере образования, где происходит наиболее интенсивный обмен и генерация идей в ходе обучения и обмена опытом, затем обосновывается и конкретизируется в виде научных и конструкторских разработок в сфере науки и проектирования, наконец, приобретает завершённый вид в сфере производства. На всем пути осуществления проекта все три сферы связаны изначально и до конца: образование готовит людей и генерирует идеи с учетом возможностей науки и потребностей производства и рынка, а наука и производство учитывают новые идеи, возникающие в сфере образования, и уровень подготовки людей».

В процессе обучения студентов дисциплинам инженерного профиля проект должен представлять собой ведущее образовательное направление, так как является технической категорией по сути. Поэтому обучение студентов правильному пониманию и ведению проектной деятельности – одна из наиболее важных задач подготовки специалистов в области инженерии.

### **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Цель.* Формирование у студентов знаний умений, а также личностных качеств, способствующих освоению сути и логических взаимосвязей при организации и выполнении проектной деятельности как основы инженерной мысли.

*Задачи:*

- развитие самостоятельности не только в применении полученных знаний, но и в выявлении проблем, формулировке задач проектирования, поиске путей их решения, разработке, изготовлении, испытании и критической оценке продукта проекта, а также грамотной его защиты (презентации);
- грамотное использование в проектной деятельности принципиальных особенностей развития и современных достижений науки и техники;
- результативное использование принципов гибкости и вариативности образования и освоение умения создавать собственную образовательную траекторию.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Традиционно в практике образовательной деятельности вузов разработка курсовых и дипломных проектов определяется учебными планами всех инженерных специальностей.

Огромный педагогический опыт курсового и дипломного проектирования отражен в учебниках разного профиля, где детально прописано пошаговое выполнение типовых проектов. Таким образом, студенты могут без труда сделать работу, следуя инструкциям и производить расчеты, подставляя данные своей задачи в готовые формулы. Проектируемые изделия в результате зачастую отличаются только размерами.

Несомненно, такая образовательная практика приносит определенные результаты обучения, но, как правило, в решении стандартных задач. Однако, общеизвестно, что современное развитие производства требует создания и внедрения новых технологий, оборудования, в том числе нестандартного, его автоматизации. Владение специалистом методами поиска новых технических решений может обеспечить принципиально новый подход к инженерной деятельности, наметить стратегические цели развития интересующей отрасли производства. Современный подход к организации проектной деятельности является одним из таких методов.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Ожидается, что в результате освоения дисциплины студент приобретет следующие компетенции:

#### Профессиональные компетенции (ПК)

в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| Задача профессиональной деятельности (ЗПД)   | Объект или область знания   | Код и наименование профессиональной компетенции  | Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции   |
|--|---|--|---|
| Тип задачи профессиональной деятельности: <b>производственно-технологический</b>   |   |  |   |
| <p>участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудованию инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров техно-логических процессов; участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;</p> | <p>Машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления</p> | <p><b>ПК-1</b> Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «28.001. Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочных производств»</p> | <p><b>З-ПК-1</b> Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, типовых деталей машин; способы совершенствования технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации</p> <p><b>У-ПК-1</b> Уметь: разрабатывать технологические схемы Распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации</p> <p><b>В-ПК-1</b> Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического</p> |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных технологий  |
|  |  | <p><b>ПК-2</b> Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения</p> <p><b>Основание:</b> Профессиональный стандарт «28.001. Специалист по проектированию технологических комплексов механосборочных производств»</p> | <p>3-ПК-2 Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей; основные критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей; основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей;</p> <p>У-ПК-2 Уметь: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения; разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; разрабатывать предложения по изменению конструкций деталей машиностроения с целью повышения их технологичности; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий;</p> <p>В-ПК-2 Владеть: навыками анализа технологичности конструкций деталей машиностроения; выполнения качественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; проведения количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; методами контроля технологической дисциплины при изготовлении изделий</p> |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ\*

| № п/п              | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                    | № недели | Виды учебной работы |                                |             |     |        | Текущий контроль<br>(форма)* | Максимальный балл<br>(см. п. 5.3) |
|--------------------|---|----------|---------------------|--------------------------------|-------------|-----|--------|------------------------------|-----------------------------------|
|                    |   |          | Лекции              | Практ.<br>занятия/<br>семинары | Лаб. работы | СРС |        |                              |                                   |
|                    |   |          | 16                  | 16                             | -           | 76  |        |                              |                                   |
| <b>Семестр № 4</b> |   |          |                     |                                |             |     |        |                              |                                   |
| 1.                 | <b>Технический объект:<br/>описание, свойства,<br/>характеристики.</b>      |          |                     |                                |             |     |        |                              |                                   |
| 1.1.               | Общий обзор современных принципов развития машиностроительного производства | 1        |                     | 2                              |             |     | УО     | 5                            |                                   |
| 1.2.               | Мир проектов вместо мира планов   | 2        | 2                   |                                |             |     |        |                              |                                   |
| 1.3                | Определение потребности и описание технического объекта                     | 3        | 2                   |                                |             |     |        |                              |                                   |
| 2.                 | <b>Основы теории проектирования.</b>  |          |                     |                                |             |     |        |                              |                                   |
| 2.1.               | Общие приемы поиска решений. Анализ проблемы                                | 4        | 2                   |                                |             |     |        |                              |                                   |
| 2.2                | Моделирование. Концепция проектирования                                     | 5        |                     | 2                              |             | 10  | ДЗ     | 5                            |                                   |
| 2.3                | Целеполагание   | 6        | 2                   |                                |             |     |        |                              |                                   |
| 2.4                | Целеполагание   | 7        |                     | 2                              |             | 10  | ДЗ     | 5                            |                                   |
|                    | <b>Рубежный контроль:</b><br>Разработка модели реализации проекта. Этап 1   | 8        |                     | 2                              |             | 13  | Контр. | 8                            |                                   |

| № п/п  | Наименование раздела<br>/темы дисциплины                                   | № недели | Виды учебной работы  |                                |             |     |                                 |                                      |               |
|--|--|----------|--|--------------------------------|-------------|-----|---------------------------------|--------------------------------------|---------------|
|  |  |          | Лекции   | Практ.<br>занятия/<br>семинары | Лаб. работы | СРС | Текущий<br>контроль<br>(форма)* | Максимальный<br>балл<br>(см. п. 5.3) |               |
|  |  |          | 16   | 16                             | -           | 76  |                                 |                                      |               |
| 2.5  | Системный подход   | 9        | 2  |                                |             |     |                                 |                                      |               |
| 2.6  | Системный анализ   | 10       |  | 2                              |             |     | 10                              | УО                                   | 5             |
| 2.7  | Формулирование задания   | 11       | 2  |                                |             |     |                                 |                                      |               |
| 2.8  | Постановка задачи  | 12       |  | 2                              |             |     | 10                              | ДЗ                                   | 5             |
| 2.9  | Формирование идей.<br>Выработка концепции                                  | 13       |  | 2                              |             |     | 10                              | ДЗ                                   | 5             |
| 3.   | <b>Методы мозговой деятельности, применяемые в процессе проектирования</b> |          |  |                                |             |     |                                 |                                      |               |
| 3.1.   | Основные понятия теории инженерного эксперимента                           | 14       | 2  |                                |             |     |                                 |                                      |               |
| 3.2.   | Документообеспечение технического проекта                                  | 15       | 2  |                                |             |     |                                 |                                      |               |
| <b>Рубежный контроль</b> Работа экспертной комиссии по выработке критериев оценки докладов |  | 16       |  | 2                              |             |     | 13                              | Контр.                               | 7             |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  |  |          | <b>Зачет</b> Конференция «Анализ актуальности технической проблемы». |                                |             |     |                                 |                                      | <b>0 - 50</b> |
| <b>Посещаемость</b>  |  |          |  |                                |             |     |                                 |                                      | <b>5</b>      |
| <b>Итого:</b>  |  |          |  |                                |             |     |                                 |                                      | <b>100</b>    |

\*Сокращение наименований форм текущего, рубежного и промежуточного контроля:

УО – устный опрос; Контр. – контрольная работа; Тест – тестирование (письменный опрос); ДЗ – домашнее задание; РГР – расчетно-графическая работа.

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Лекционный курс

| №         | Наименование раздела /темы дисциплины                         | Содержание   |
|-----------|---|--|
| <b>1.</b> | <b>Технический объект: описание, свойства, характеристики</b> |  |
| 1.1.      | Мир проектов вместо мира планов                               | Разбираются основные понятия и задачи методологии проектирования. Определение методов проектирования, элементы рационализированного метода как научной деятельности: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория. Общие сведения об основных понятиях проектирования по ГОСТ 34.003-90: проектное решение, алгоритм проектирования, язык проектирования, проектная процедура, проектная операция, и этапах разработки объекта проектирования по ЕСКД: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация. |
| 1.2.      | Определение потребности и описание технического объекта       | Дается понятие об определении и видах потребности. Разбирается сущность проектирования как искусства, науки, ремесла: определение субъекта и объекта проектирования, этапы проектной деятельности, выбор цели проектирования, постановка задач. Основные понятия и определения по объекту проектирования. Критерии развития, показатели качества и недостатки технического объекта. Законы и закономерности развития техники. Жизненный цикл и модель технического объекта.  |
| <b>2.</b> | <b>Основы теории проектирования</b>                           |  |
| 2.1.      | Общие приемы поиска решений. Анализ проблем                   | Рассматриваются критерии управления проектными работами. Дается понятие стратегии проектирования и разбирается ее классификация. Изучается способ применения схемы «дано-требуется» при выборе метода проектирования. Рассматриваются варианты стратегий и схема их изменения в процессе проектирования.   |
| 2.2.      | Целеполагание   | Логическая схема процедурной модели проектирования: определение потребности, определение цели, определение основных признаков объекта, поиск возможных решений, техническое решение, выбор параметров оценки решения, эскизный проект.   |
| 2.3       | Системный подход  | Рассматривается сложность современных задач проектирования: внешние и внутренние осложнения; межличностные барьеры при решении задач проектирования; преодоление сложностей традиционного процесса проектирования; проектирование системы «человек – машина».  |
| 2.4       | Формулирование задания  | Постановка и анализ задачи улучшения известного технического объекта. Предварительная постановка задачи, описание проблемной ситуации, описание функции технического объекта, выбор прототипа и составление списка требований, составление списка недостатков прототипа, предварительная формулировка задачи; уточненная постановка задачи: анализ функций прототипа, вышестоящей по иерархии  |

|           |  |   |
|-----------|--|---|
|           |  | системы, выявление причин возникновения недостатков<br>выявление и анализ противоречий развития, уточнение списков прототипов и формирование идеального технического решения.   |
| <b>3.</b> | <b>Методы мозговой деятельности, применяемые в процессе проектирования</b> |   |
| 3.1       | Основные понятия теории инженерного эксперимента                           | Разбирается систематика критериев развития технического объекта, дается характеристика традиционных и нетрадиционных параметров и показателей как оценки процесса жизнедеятельности технической системы. Выбор критериев для оценки состояния технической системы. Рассматриваются показатели качества, недостатки технического объекта, формы проявления и анализа ошибок, методы устранения недостатков.  |
| 3.2       | Документообеспечение технического проекта                                  | Разбирается принцип формализации процесса проектирования как необходимость соблюдения стандартов в разработке технической документации: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект. Рассматриваются этапы разработки рабочей документации. Дается понятие о творческом процессе и его связи с проектной деятельностью. Разбираются этапы творчества, препятствия творчеству (препятствия личного порядка, препятствия организационного порядка). |

### Практические/семинарские занятия

| №         | Наименование раздела /темы дисциплины                                       | Содержание  |
|-----------|---|---|
| <b>1.</b> | <b>Технический объект: описание, свойства, характеристики</b>               |   |
| 1.1.      | Общий обзор современных принципов развития машиностроительного производства | Законы и закономерности развития техники. Жизненный цикл и модель технического объекта.<br>Обсуждение вопросов: Служебное назначение изделия<br>Критерии развития технического объекта. Качество продукции. Показатели качества. Жизненный цикл ТО.   |
| <b>2.</b> | <b>Основы теории проектирования</b>   |   |
| 3.1.      | Моделирование. Концепция проектирования                                     | Процедурная модель проектирования.<br>Концептуальные основы проектирования: системность, конструктивность, оптимизация, технические и экономические показатели, маркетинг. Концептуальные схемы процесса проектирования Дж. Формена, Я.Э. Миндлина, В.Л. Попова.  |
| 3.2.      | Целеполагание   | Постановка цели. Разбор требований к целеполаганию: Цели и трудности целеполагания. Формирование критериев<br>Ограничения в целеполагании.<br>Выбор стратегий и методов проектной деятельности<br>Целеполагание. План деловой игры: инструктаж методические рекомендации, выбор оптимального желания и постановка проблемы. |
| 3.3       | <b>Рубежный контроль:</b><br>Разработка модели реализации проекта. Этап 1   | Выявление проблемы. Построение модели решения проблемы.<br>Логическая схема процедурной модели проектирования: определение потребности, определение цели, определение основных признаков объекта, поиск возможных решений,  |

|           |   |   |
|-----------|---|---|
|           |   | техническое решение, выбор параметров оценки решения, эскизный проект.  |
| 3.4       | Системный анализ  | Сущность системного анализа<br>Процесс нахождения пути решения проблемы<br>Измерительные шкалы. Построение измерительной шкалы по модели решения проблемы (Д31)   |
| 3.5       | Постановка задачи   | Разбор этапов постановки задачи: предварительная постановка задачи, уточненная постановка задачи.   |
| 3.6       | Формирование идей.<br>Выработка концепции   | Разбор методов и приемов: Модели системного анализа технических объектов: модель ТО в виде «черного ящика»<br>ментальная карта Т. Бьюзена. Связи между компонентами ТС. Выработка концепции.  |
| <b>3.</b> | <b>Методы мозговой деятельности, применяемые в процессе проектирования</b>                    |   |
| 4.1.      | <b>Рубежный контроль</b><br>Работа экспертной комиссии по выработке критериев оценки докладов | Проводятся практические занятия с использованием методики работы У. Гордона с творческой группой по изучению методов решения технических задач и применению их на практике, включающие этапы проектной деятельности: предварительная постановка задачи, изучение и анализ задачи, уточнение и детализация постановки задачи, поиск технических идей, решений и физических принципов действия, выбор наилучших технических решений, доработка выбранных технических решений, анализ технико-экономических показателей найденных ТР и оценка перспектив их внедрения. Проводятся тренинги по подготовке и выступлениям с презентациями готового продукта. |
| 4.2.      | <b>Зачет</b> Конференция «Анализ актуальности технической проблемы».                          | Представление презентаций творческих работ. Оценка выступлений экспертной комиссией.  |

### 4.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

#### Основная литература

1. Денисова Н.А. Анализ технической статьи: Методическое руководство по выполнению практической работы по дисциплине «Методология проектирования» студентами бакалавриата, обучающимися по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства. -Саров, 2020. – 14 с.
2. Денисова Н.А. Методы научно-практического исследования: Лекция-4\_дополнительная для самостоятельного изучения. – Саров, СарФТИ, 2020 г. – 16 с.
3. Денисова Н.А. Построение модели: Методическое руководство по выполнению практической работы по дисциплине «Методология проектирования» студентами бакалавриата, обучающимися по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства. -Саров, 2020. – 14 с.
4. Денисова Н.А. Эвристические методы исследования: Лекция-5\_дополнительная для самостоятельного изучения. – Саров, СарФТИ, 2020 г. – 20 с.

#### Дополнительная литература

1. Ревенков А.В., Резчикова Е.В. Теория и практика решения технических задач: учеб. пособие. – М.: ФОРУМ, 2008. – 384 с.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

### **5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине**

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| №   | Темы занятий  | Компетенция  | Индикаторы освоения                                    | Текущий контроль, неделя |
|---|---|--------------|--|--------------------------|
| <b>Семестр 4</b>  |   |              |  |                          |
| 1   | Технический объект: описание, свойства, характеристики.             | ПК-1         | 3-ПК-1; У-ПК-1;<br>В-ПК-1                              | УО-1<br>ДЗ-5<br>ДЗ-7     |
|   | Основы теории проектирования  | ПК-2         | 3-ПК-2; У-ПК-2;<br>В-ПК-2                              |                          |
| <b>Рубежный контроль</b><br>Разработка модели реализации проекта. Этап 1                      |   | ПК-1<br>ПК-2 | 3-ПК-1; У-ПК-1;<br>В-ПК-1<br>3-ПК-2; У-ПК-2;<br>В-ПК-2 | Контр.-8                 |
| 2   | Основы теории проектирования  | ПК-2         | 3-ПК-2; У-ПК-2;<br>В-ПК-2                              | УО-10<br>ДЗ-12<br>ДЗ-13  |
|   | Методы мозговой деятельности, применяемые в процессе проектирования | ПК-1         | 3-ПК-1; У-ПК-1;<br>В-ПК-1                              |                          |
| <b>Рубежный контроль</b><br>Работа экспертной комиссии по выработке критериев оценки докладов |   | ПК-1<br>ПК-2 | 3-ПК-1; У-ПК-1;<br>В-ПК-1<br>3-ПК-2; У-ПК-2;<br>В-ПК-2 | Контр.-16                |
| <b>Промежуточная аттестация</b><br>Конференция «Анализ актуальности технической проблемы».    |   | ПК-1<br>ПК-2 | 3-ПК-1; У-ПК-1;<br>В-ПК-1<br>3-ПК-2; У-ПК-2;<br>В-ПК-2 | <b>Зачет</b>             |

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 5.2.1. Примерное задание к зачету

Форма зачета – мини-конференция.

**Задание.** Необходимо в научно-популярных технических журналах выбрать статью, на наиболее интересную и известную для Вас тему, найти дополнительную информацию по выбранной теме, провести литературный обзор, контент-анализ и сделать вывод об актуальности данной статьи. Использовать [1].

### 5.2.2. Примерные критерии оценивания компетенций (результатов):

Критерии оценки вырабатываются группой на одном из практических занятий в результате эвристических методов, например, «Мозговой штурм».

Примерные критерии: Логика построения доклада; Качество изложения информации; Понятность используемых научных терминов; Наглядность презентации; Эффективность использования информационных источников; Наличие выводов по результатам исследования; Качество ответов на вопросы/ пояснений; Интерес аудитории к теме.

Оценка суммируется из:

- Среднеарифметической оценки экспертной группы (оценка группы)
- Активности работы в качестве эксперта (оценка преподавателя)

### 5.2.3. Примерные темы домашнего задания

а) типовые задания (вопросы) - образец:

1. Составить модель мотивации своего обучения

Домашнее задание представляет собой индивидуальную творческую работу по построению социально-значимой модели собственной образовательной деятельности с применением изученных концептуальных методов моделирования.

2. Выработать концепцию разработки своего проекта: попробуйте с помощью указанных ЭП получить улучшенные ТР или сами выберите ЭП и затем получите улучшенные ТР.

### 5.2.4. Наименование оценочного средства

КАРТА ЭКСПЕРНОЙ ОЦЕНКИ ЗАЩИТЫ ИТОГОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

## 5.3. Шкалы оценки образовательных достижений

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале    | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины   |
|--------------|----------------------------------|-------------|---|
| 90-100       | 5 – <i>«отлично»</i>             | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.                                     |
| 85-89        | 4 – <i>«хорошо»</i>              | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.   |
| 75-84        |                                  | C           |   |
| 70-74        |                                  | D           |   |
| 65-69        | 3 – <i>«удовлетворительно»</i>   | E           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.  |
| 60-64        |                                  |             |   |
| Ниже 60      | 2 – <i>«неудовлетворительно»</i> | F           | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

1. Остервальдер А. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора / Александр Остервальдер, Ив Пинье; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2011.–288с.
2. Ревенков, А.В. Теория и практика решения технических задач: учеб. пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. М.: ФОРУМ, 2008. – 384 с.
3. Старжинский, В.П. Методология науки и инновационная деятельность / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало. - Минск; Новое знание; М.; ИНФРА-М, 2013. – 327 с.

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:**

4. Остервальдер А. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора / Александр Остервальдер, Ив Пинье; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2011.–288с.
5. Ревенков, А.В. Теория и практика решения технических задач: учеб. пособие / А.В. Ревенков, Е.В. Резчикова. М.: ФОРУМ, 2008. – 384 с.
6. Старжинский, В.П. Методология науки и инновационная деятельность / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало. - Минск; Новое знание; М.; ИНФРА-М, 2013. – 327 с.

### **ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ:**

7. [http://ru.science.wikia.com/wiki/Методы\\_проектирования](http://ru.science.wikia.com/wiki/Методы_проектирования)
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
9. [http://studopedia.net/10\\_74443\\_metodologiya-proektirovaniya-organizatsionnih-form-upravleniya](http://studopedia.net/10_74443_metodologiya-proektirovaniya-organizatsionnih-form-upravleniya)
10. <http://www.shkp.ru/lib/archive/materials/kyiv2002> / В.Л.Глазычев. Методология проектирования
11. [http://www.textfighter.org/teology/Philos/fil\\_tehn/metodologii\\_proektirovaniya.php](http://www.textfighter.org/teology/Philos/fil_tehn/metodologii_proektirovaniya.php)

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины «Методология проектирования» на кафедре созданы следующие условия: лекционные, семинарские и практические занятия: демонстрационная аудитория на 30 посадочных мест с возможностью использования электронной презентации, интерактивной доски.

## **8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Выбор образовательных технологий определяется достаточно малым количеством учебных часов, предоставляемых учебным планом, поэтому традиционная организация учебного процесса не сможет дать планируемую эффективность освоения студентами данной дисциплины.

Основные применяемые образовательные технологии позволяют реализовать принципы современного этапа модернизации профессионального образования:

1. Компетентностно-деятельностный подход, который предполагает освоение студентами необходимого объема информации в процессе активной деятельности и приобретение ими в результате такой деятельности определенных компетенций, определяемых как готовность студента к их применению в процессе будущей профессиональной деятельности.

2. Использование самостоятельной работы студентов в области информационных технологий как основной формы организации образовательного процесса и определение ее как вида учебной деятельности, имеющий самостоятельный статус наравне с аудиторными часами;

3. Применение индивидуально-ориентированного подхода к организации контроля и осуществление его посредством выступлений с докладами, организации бесед и дискуссий, написаний эссе и пр.

5. Применение в образовательном процессе методов активизации образовательной деятельности, таких как:

- методы ИТ – изучение требуемого теоретического материала с применением компьютеров и доступом к Интернет-ресурсам.

- работа в команде при условии специальной организации совместной деятельности студентов в малых группах.

- контекстное обучение – мотивация студентов к освоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

- обучение на основе собственного опыта – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации его личного опыта с предметом изучения.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Методические указания к подготовке к практическим, семинарским занятиям*

Подготовка к практическим и семинарским занятиям является разделом самостоятельной работы.

К каждому практическому и семинарскому занятию студенты получают задание заранее, как правило, по окончании лекции. Для подготовки задания можно использовать любые

информационные источники, как учебники, учебные пособия, справочники, каталоги, методические разработки, статьи из периодической печати, так и Интернет. Однако при использовании Интернета, следует вырабатывать привычку искать подтверждения информации в специальных литературных источниках, имеющих доказанную положительную репутацию.

Активная подготовка к практическим и семинарским занятиям отмечается в балльно-рейтинговой системе.

#### *Методические указания по организации самостоятельной работы*

Самостоятельная работа студента является обязательной при освоении дисциплины и курируется преподавателем. Задания выдаются преподавателем периодически в течение периода изучения дисциплины. Самостоятельно студенты изучают и выполняют:

- темы, рекомендуемые преподавателем;
- задания преподавателя при подготовке к семинарам и практическим занятиям;
- задания преподавателя при подготовке к рубежному и текущему контролю.

Информационные источники рекомендуются преподавателем, а также ведется их поиск самостоятельно. Кроме учебников, обязательной к использованию является электронная база данных по дисциплине, предоставляемая преподавателем.

При использовании Интернет-ресурсов, если материал найден в зоне свободного поиска, рекомендуется проверка найденных сведений по первоисточникам: справочникам, каталогам, учебной литературе и пр. Сайты компаний мирового значения имеют значительный рейтинг доверия.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

**Программу составил:** доцент кафедры ТСМ, к.пед. н.

Н.А. Денисова

**Рецензент:** заведующий кафедрой ТСМ д.т.н., профессор

В.Н. Халдеев