

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Факультет машиностроительных и  
химических технологий

Саблин П.А.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы выбора материалов и технологий при проектировании новой**  
**техники»**

|                                                       |                                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Направление подготовки                                | 15.04.03 Прикладная механика                    |
| Направленность (профиль)<br>образовательной программы | Механика и прочность конструкционных материалов |

|                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------|
| Обеспечивающее подразделение                                    |
| <i>Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»</i> |

Комсомольск-на-Амуре 2025

Разработчик рабочей программы:

Доцент, кандидат технических наук  
(должность, степень, ученое звание)

Калугина А.А.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Материаловедение и технология  
новых материалов»

Башков О.В.

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Основы выбора материалов и технологий при проектировании новой техники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 № 731, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Механика и прочность конструкционных материалов» по направлению подготовки «15.04.03 Прикладная механика».

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Задачи дисциплины                  | <ul style="list-style-type: none"><li>- знание основы моделирования и теории оптимизации;</li><li>- знание теоретические (аналитические), полуэмпирические, эмпирические и компьютерные методы моделирования простых веществ и соединений и их композиций;</li><li>- умение решать конкретные прямые, обратные и сопряженные задачи моделирования технологических процессов производства, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий и оптимизации их параметров;</li><li>- умение строить модели и оптимизировать параметры состав – структура – свойства по типам материалов и покрытий и группам их свойств;</li><li>- навыки решения задач оптимизации состава, структуры и технологии материала.</li></ul> |
| Основные разделы / темы дисциплины | Основы моделирования материалов и процессов<br>Математические методы оптимизации<br>Основы научных исследований                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Основы выбора материалов и технологий при проектировании новой техники» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

| Код и наименование компетенции                                                    | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные                                                                  |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-2 Способен проводить расчётно-экспериментальные работы по тематике организации |                       | <i>Знать:</i> основные методы проведения расчётно-экспериментальных исследований по заданной тематике.<br><i>Уметь:</i> Умеет ставить необходимые задачи для проведения экспериментальных исследований по заданной тематике.<br><i>Владеть:</i> навыками проведения расчётно-экспериментальных исследований в области профессио- |

|  |  |                       |
|--|--|-----------------------|
|  |  | нальной деятельности. |
|--|--|-----------------------|

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru/ Наши университет / Образование / 15.04.03 Прикладная механика /Оценочные материалы](http://www.knastu.ru/)).

Дисциплина «Основы выбора материалов и технологий при проектировании новой техники» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических работ.

Практическая подготовка реализуется на основе: Профессиональный стандарт 40.011 «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам». Обобщенная трудовая функция: В. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем.

### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Основы выбора материалов и технологий при проектировании новой техники» изучается на «2» курсе в «3» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 25 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся 84 ч.

| Наименование разделов, тем и содержание материала                    | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                      |                     |     |               |     |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----|---------------|-----|
|                                                                      | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |                      |                     | ИКР | Пром. аттест. | СРС |
|                                                                      | Лекции                                                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |     |               |     |
| Раздел 1 Основы выбора материалов                                    |                                                                                          |                      |                     |     |               |     |
| Основные свойства материалов определяющих выбор                      | 2                                                                                        |                      |                     |     |               | 8   |
| Требования, предъявляемые к изделиям и деталям по качеству материала | 1                                                                                        |                      |                     |     |               | 8   |
| Материаловедческие основы выбора материалов и технологий             | 1                                                                                        |                      |                     |     |               | 8   |
| Этапы выбора материалов                                              | 2                                                                                        |                      |                     |     |               | 8   |
|                                                                      |                                                                                          |                      |                     |     |               |     |
| Теория оптимизации выбора                                            | 2                                                                                        |                      |                     |     |               | 8   |
| Обобщенный параметр оптимизации.                                     | 2                                                                                        |                      |                     |     |               | 8   |

| Наименование разделов, тем и содержание материала                                                                    | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                                                     |                                                  |       |               |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------|---------------|--------|
|                                                                                                                      | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |                                                     |                                                  | ИКР   | Пром. аттест. | СРС    |
|                                                                                                                      | Лекции                                                                                   | Практические занятия                                | Лабораторные работы                              |       |               |        |
| Раздел 1 Основы выбора материалов                                                                                    |                                                                                          |                                                     |                                                  |       |               |        |
| Решение задачи многофакторной оптимизации легирования алюминия методом «Нелдера-Мида»                                | 1                                                                                        | 2*                                                  |                                                  |       |               | 10     |
| Использование корреляционного анализа для оптимизации параметров процесса газолазерного раскроя титановых заготовок. | 1                                                                                        | 4                                                   |                                                  |       |               | 10     |
| Использование обобщённой функции желательности для выбора материала с заданными свойствами                           |                                                                                          | 4                                                   |                                                  |       |               | 8      |
| Определение значимости параметров технологии газолазерной резки методом случайного баланса                           |                                                                                          | 2*                                                  |                                                  |       |               | 8      |
| Экзамен                                                                                                              | -                                                                                        | -                                                   | -                                                | 1     |               |        |
| ИТОГО по дисциплине                                                                                                  | «12» в том числе в форме практической подготовки:                                        | «12» в том числе в форме практической подготовки: 4 | «0» в том числе в форме практической подготовки: | ИКР 1 | ПА 35         | СРС 84 |

\* реализуется в форме практической подготовки

## 4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Основы выбора материалов и технологий при проектировании новой техники» изучается на «2» курсе в «3» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 25 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 8 ч., самостоятельная работа обучающихся 111 ч.

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |  |  |     |               |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|-----|---------------|
|                                                   | Контактная работа преподавателя с обучающимися                                           |  |  | ИКР | Пром. аттест. |

|                                                                                                                      | Лекции                                               | Практические занятия                                   | Лабораторные работы                                 |          |         |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------|---------|------------|
| Раздел 1 Основы выбора материалов                                                                                    |                                                      |                                                        |                                                     |          |         |            |
| Основные свойства материалов определяющих выбор                                                                      | 2                                                    |                                                        |                                                     |          |         | 11         |
| Требования, предъявляемые к изделиям и деталям по качеству материала                                                 | 1                                                    |                                                        |                                                     |          |         | 11         |
| Материаловедческие основы выбора материалов и технологий                                                             | 1                                                    |                                                        |                                                     |          |         | 11         |
| Этапы выбора материалов                                                                                              | 2                                                    |                                                        |                                                     |          |         | 11         |
| Теория оптимизации выбора                                                                                            | 2                                                    |                                                        |                                                     |          |         | 11         |
| Обобщенный параметр оптимизации.                                                                                     | 2                                                    |                                                        |                                                     |          |         | 11         |
| Решение задачи многофакторной оптимизации легирования алюминия методом «Нелдера-Мида»                                | 1                                                    | 2*                                                     |                                                     |          |         | 12         |
| Использование корреляционного анализа для оптимизации параметров процесса газолазерного раскроя титановых заготовок. | 1                                                    | 4                                                      |                                                     |          |         | 11         |
| Использование обобщенной функции желательности для выбора материала с заданными свойствами                           |                                                      | 4                                                      |                                                     |          |         | 11         |
| Определение значимости параметров технологии газолазерной резки методом случайного баланса                           |                                                      | 2*                                                     |                                                     |          |         | 11         |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                       | -                                                    | -                                                      | -                                                   | 1        |         |            |
| <b>ИТОГО по дисциплине</b>                                                                                           | «12»<br>в том числе в форме практической подготовки: | «12»<br>в том числе в форме практической подготовки: 4 | «0»<br>в том числе в форме практической подготовки: | ИКР<br>1 | ПА<br>8 | СРС<br>111 |

\* реализуется в форме практической подготовки

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бу-

мажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 15.04.03 Прикладная механика / *Рабочий учебный план* / *Реестр литературы*.

### **6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. Физулаков, Р.А. Применение статистического моделирования для решения экстремальных задач технологии обработки материалов : учебное пособие / Р. А. Физулаков. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2007. - 102с.

### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 15.04.03 Прикладная механика / *Рабочий учебный план* / *Реестр ЭБС*.

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

### **6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 22.00.00 Технологии материалов:

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных моду-

лей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

## **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **7.3 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### 7.4 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

#### 8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО           | Реквизиты / условия использования                                                                                                                  |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Microsoft Imagine Premium | Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019                                                                                                   |
| OpenOffice                | Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a> |

##### 8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 15.04.03 Прикладная механика / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

**<https://knastu.ru/page/1928>**

##### 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

| Наименование аудитории (лаборатории) | Используемое оборудование |
|--------------------------------------|---------------------------|
|--------------------------------------|---------------------------|

|                                   |                                                                  |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Лаборатория<br>«Материаловедения» | Металлографический микроскоп с цифровой камерой <i>Микро-200</i> |
| Мультимедийный класс ФЭМ          | 1 персональный ЭВМ;<br>1 экран с проектором                      |

### 8.3 Технические и электронные средства обучения

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## 9 Иные сведения

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.