Паспорт КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Семестр 1  Этап 1 | Семестр 2  Этап 2 | Семестр 3  Этап 3 | Семестр 4  Этап 4 |
| **ОПК-1** | умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | Математика | Математика | Математика | Математика |
| Химия | Физика | Физика | Физика |
| Технология конструкционных материалов | Теоретическая механика | Сопротивление материалов |

В целях унификации на основании компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, реализуемым в университете, разработаны следующие унифицированные дисциплинарные компетенции для формирования компетенции ОПК-1:

**УДКм** - унифицированная дисциплинарная компетенция по дисциплине «**Математика**»: *способность использовать знания из области математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности*.

**УДКх** - унифицированная дисциплинарная компетенция по дисциплине «**Химия**»: *способность и готовность использовать в научной, познавательной и профессиональной деятельности основные химические законы и теории, выявлять химические процессы, состояние химических систем и свойства материалов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.*

**УДКф** - унифицированная дисциплинарная компетенция по дисциплине «**Физика**»: *способность научно обоснованно анализировать проблемы, процессы и явления, относящиеся к дисциплине "Физика", представлять современную картину мира на основе целостной системы естественнонаучных знаний, использовать знания основных физических теорий для решения прикладных задач, для понимания принципов работы приборов и устройств, составлять теоретические модели, проводить анализ границ их применимости, планировать и проводить научно-технические эксперименты с использованием современных измерительных приборов и оборудования, проводить обработку, анализ и интерпретацию данных.*

**УДКткм -** унифицированная дисциплинарная компетенция по дисциплине «**Технология конструкционных материалов**»: *Развитие представлений* *о современных методах получения и обработки металлов путем литья, обработки давлением, сварки, резания и др., способность совершенствовать конкретные технологические процессы с повышением работоспособности деталей и узлов машин*, *а также знать основные положения по выбору оптимальной термической обработки материала.*

**УДКтм** - унифицированная дисциплинарная компетенция по дисциплине «**Теоретическая механика**»: *Способность понимать сущность и интерпретировать механические явления на базовом уровне при помощи соответствующего теоретического аппарата, объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий, использовать методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения прикладных задач.*

**УДКсм** - унифицированная дисциплинарная компетенция по дисциплине «**Сопротивление материалов**»: *Способность использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в области сопротивления материалов, применять в профессиональной деятельности методы теоретического и экспериментального исследования, проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов конструкций.*

Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенции ОПК-1 осуществляется в рамках 4 последовательных этапов (семестров).

Коды компетенций:

**1 этап – УДКм-1, УДКх-1; 2 этап – УДКм-2, УДКф-2, УДКткм-2; 3 этап – УДКм-3, УДКф-3, УДКтм-3; 4 этап – УДКм-4, УДКф-4, УДКсм-4**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

***Общепрофессиональная*** компетенция выпускника программы ***бакалавриата***

В рамках дисциплины «***Математика***» обучающийся должен:

- знать основы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятности и математической статистики; методы решения задач с помощью математического моделирования; основные понятия математики, теории пределов, основы дифференциального и интегрального исчисления; основы построения кривых второго порядка; основы комбинаторики, логики и теории вероятности.

- уметь использовать средства и методы математического аппарата для решения профессиональных задач; осуществлять подбор правильного математического решения для оптимизации профессиональной деятельности; использовать основы статистического и интегрального анализа для решения поставленных профессиональных задач.

- владеть средствами и методами решения профессиональных задач с помощью линейной алгебры и математического анализа; умениями использования математического аппарата для оптимизации профессиональных задач; методами статистического исследования экспериментальных данных.

В рамках дисциплины «***Химия***» обучающийся должен:

-знатьосновные понятия, явления, законы органической и неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений; виды химической связи в различных типах соединений; периодическую систему элементов; основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;

- уметь составлять и анализировать химические уравнения; применять химические законы для решения практических задач; использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты;

- владеть навыками практического применения законов химии; навыками решения химических задач в своей предметной области; навыками обработки экспериментальных данных; навыками описания химических явлений и решения типовых задач; навыками выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.

В рамках дисциплины «***Физика***» обучающийся должен знать:

- знать основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, области и возможности применения физических эффектов; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, границы применимости основных физических моделей; основные физические величины и константы, их определения и единицы измерения; методы физического исследования, в том числе методы моделирования физических процессов; методы решения физических задач, важных для технических приложений; физические основы измерений, методы измерения физических величин; технологии работы с различными видами информации;

- уметь выделять физическое содержание в системах и устройствах различной физической природы; осуществлять корректное математическое описание физических явлений в технологических процессах; строить и анализировать математические модели физических явлений и процессов при решении прикладных задач; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа и моделирования; применять понятия, физические законы и методы решения задач для выполнения технических расчетов, анализа и решения практических проблем, проведения исследований в профессиональной деятельности; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, использовать основные приемы оценки погрешности и обработки данных эксперимента;

- владеть методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; навыками практического применения законов физики, в том числе при проектировании изделий и процессов; методами теоретического исследования физических явлений и процессов, построения математических и физических моделей реальных систем, решения физических задач; навыками использования основных физических приборов; методами экспериментального физического исследования (планирование, постановка и обработка данных эксперимента, в том числе с использованием пакетов стандартного программного обеспечения); навыками применения знаний в области физики для изучения других дисциплин.

В рамках дисциплины «***Технология конструкционных материалов***» обучающийся должен:

- знать сущность, технологию и особенности современных методов обработки конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества;

- владеть навыками разработки типовых технологических процессов литья, обработки металлов давлением, сварки, обработки резанием для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных.

В рамках дисциплины «***Теоретическая механика***» обучающийся должен:

- знать общие законы движения и равновесия материальных тел и возникающие при этом взаимодействия между телами; основные математические модели теоретической механики и области их применимости

- уметь свободно пользоваться основными понятиями и аксиоматикой теоретической механики;

- владеть навыками составления расчетных схем реальных систем и процессов и решения соответствующих математических задач;

В рамках дисциплины «***Сопротивление материалов***» обучающийся должен:

**-** знать основные понятия и гипотезы, используемые в курсе «Сопротивление материалов»; теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; классические теории прочности материалов; основы проведения расчетов элементов конструкций;

**-** уметь проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость стержневых систем; подбирать и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; определять механические характеристики материалов по результатам проведённых лабораторных испытаний; применять соответствующие теории прочности при расчете элементов конструкций;

**-** владеть навыками проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками выбора оптимальных размеров и форм поперечных сечений стержней, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и экономичности; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов.

8

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЕТЕНЦИИ

| Планируемые результаты обучения (показатели достижения сформированности компетенции) | | | | | | Элемент образовательной программы, формирующий результат обучения |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КодЗнания | Знания  **Знать:** | КодУмения | Умения  **Уметь:** | КодНавыка | Навыки  **Владеть:** |
| **1 этап (1-й семестр)** | | | | | | |
| З1(УДКм-1) | основы теории матриц и векторной алгебры | У1(УДКм-1) | выполнять действия над векторами и матрицами; | Н1(УДКм-1) | навыками использования теории матриц и основами векторной алгебры для осуществления профессиональной деятельности; | Математика  (разделы Теория матриц, Основы векторной алгебры, Системы линейных уравнений) |
| З2(УДКм-1) | методы решения систем линейных уравнений | У2(УДКм-1) | исследовать системы линейных алгебраических уравнений | Н2(УДКм-1) | навыками анализа задач профессиональной деятельности с помощью инструментов теории систем линейных уравнений; |
| З1(УДКх-1) | суть основных законов химии | У1(УДКх-1) | проводить количественные расчеты в химических реакциях | Н1(УДКх-1) | теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов | Химия |
| З2(УДКх-1) | электронное строение атомов и молекул и Периодический закон Д.И. Менделеева | У2(УДКх-1) | определять термодинамические и кинетические параметры химических реакций |
| З3(УДКх-1) | основы теории химической связи в соединениях разных типов | У3(УДКх-1) | определять количественные характеристики растворов | Н2(УДКх-1) | основными методами исследования физических и химических явлений |
| З4(УДКх-1) | основные закономерности химических превращений | У4(УДКх-1) | применять химические законы для решения практических задач |  |  |
| З5(УДКх-1) | электрохимические процессы | У5(УДКх-1) | использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач |
| З6(УДКх-1) | свойства растворов |
| **2 этап (2-й семестр)** | | | | | | |
| З1(УДКм-2) | правила и методы вычисления пределов, дифференцирования, основные методы исследования функций с помощью производной; одной переменной; | У1(УДКм-2) | находить пределы, дифференцировать, находить наибольшее и наименьшее значение, исследовать функции одной действительной переменной; | Н1(УДКм-2) | навыками исследования функции с помощью производной первого и второго порядка; | Математика  (разделы дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, теория пределов) |
| З2(УДКм-2) | аналитические и численные методы интегрирования функции | У2(УДКм-2) | - вычислять определенные и неопределенные интегралы; | Н2(УДКм-2) | навыками решения задач из раздела интегральное исчисление; |
| З3(УДКм-2) | основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, дифференцирования функции нескольких переменных; | У3(УДКм-2) | - интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков, находить пределы и производные, экстремумы функций нескольких переменных; |  |  | Математика  (разделы дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, дифференциальные уравнения первого и высших порядков, системы дифференциальных уравнений) |
| З1(УДКф-2) | Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях | У1(УДКф-2) | Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий | Н1(УДКф-2) | Навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике | Физика  (разделы Механика, Молекулярная физика и термодинамика) |
| З2(УДКф-2) | Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения | У2(УДКф-2) | Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение | Н2(УДКф-2) | Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач |
| З3(УДКф-2) | Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки | У3(УДКф-2) | Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории | Н3(УДКф-2) | Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории |
| З4(УДКф-2) | Назначение и принципы действия важнейших физических приборов | У4(УДКф-2) | Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач. | Н4(УДКф-2) | Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий |
|  |  | У5(УДКф-2) | Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико- математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем | Н5(УДКф-2) | Использования методов физического моделирования в инженерной практике |
| З1(УДКткм-2) | сущность, технологию и особенности современных методов обработки конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества; | У1(УДКткм-2) | объяснять причины отказов деталей и инструментов в процессе эксплуатации; | Н1(УДКткм-2) | методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных. | Технология конструкционных материалов |
| **3 этап (3-й семестр)** | | | | | | |
| З1(УДКм-3) | методы исследования рядов на сходимость и разложения функций в ряды Тейлора и Маклорена; | У1(УДКм-3) | вычислять основные характеристики скалярных и векторных полей, выполнять приближенные вычисления с помощью рядов; | Н1(УДКм-3) | методами решения задач из разделов теории рядов, теории поля и гармонического анализа | Математика  (разделы теория числовых рядов, основы функции комплексного переменного) |
| З2(УДКм-3) | методы дифференцирования и интегрирования функции комплексного переменного; | У2(УДКм-3) | решать задачи из раздела теории функций комплексного переменного | Н2(УДКм-3) | алгоритмами и навыками решения задач из разделов теории функций комплексного переменного и операционного исчисления; |
|  |  | У3(УДКм-3) | применять преобразование Лапласа для решения дифференциальных и интегро-дифференциальных уравнений; |
| З1(УДКф-3) | Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях | У1(УДКф-3) | Объяснить основные наблюдаемые природные и технгенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий | Н1(УДКф-3) | Использования методов физического моделирования в инженерной практике | Физика  (разделы Электростатика, Электромагнетизм. Колебания и волны) |
| З2(УДКф-3) | Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения | У2(УДКф-3) | Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение | Н2(УДКф-3) | Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач |
| З3(УДКф-3) | Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки | У3(УДКф-3) | Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории | Н3(УДКф-3) | Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории |
| З4(УДКф-3) | Назначение и принципы действия важнейших физических приборов | У4(УДКф-3) | Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач. | Н4(УДКф-3) | Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий |
|  |  | У5(УДКф-3) | Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико- математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем | Н5(УДКф-3) | Использования методов физического моделирования в инженерной практике |
| З1(УДКтм-3) | основные понятия и аксиомы механики, случаи приведения действующей на тело системы сил к простейшем виду, условия уравновешенности произвольной системы сил, методы нахождения реакций связей в покоящейся системе твердых тел, способы нахождения их центров тяжести; законы трения скольжения и качения; | У1(УДКтм-3) | приводить систему действующих сил к более простому эквивалентному виду,  составлять уравнения равновесия для тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; | Н1(УДКтм-3) | навыками исследования равновесия твердого тела (системы тел) под действием плоской и пространственной систем сил; | Теоретическая механика |
| З2(УДКтм-3) | кинематические характеристики движения точки при различных способах задания движения; характеристики движения тела и его отдельных точек при различных способах задания движения; скорость и ускорение точки при сложном движении; | У2(УДКтм-3) | вычислять скорости и ускорения точек тел и самих тел, совершающих поступательное, вращательное и плоское движения; | Н2(УДКтм-3) | навыками решения задач по кинематике точки и твердого тела; |
| З3(УДКтм-3) | дифференциальные уравнения движения точки относительно инерциальной и неинерциальной системы координат; общие теоремы динамики, основные понятия и принципы аналитической механики (принцип Даламбера, принцип возможных перемещений) | У3(УДКтм-3) | решать прямую и обратную задачи динамики точки; вычислять кинетическую энергию много массовой системы, работу сил, приложенных к твердому телу при указанных движениях. | Н3(УДКтм-3) | навыками составления и решения дифференциальных уравнений движения точки и системы, основами методов механики |
| **4 этап (4-й семестр)** | | | | | | |
| З1(УДКм-4) | основные понятия и теоремы теории вероятностей случайных событий, основные понятия теории вероятностей случайных величин, основные понятия математической статистики | У1(УДКм-4) | вычислять вероятности событий, находить законы распределения случайных величин, их числовые характеристики, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы | Н1(УДКм-4) | основными методами решения задач теории вероятностей и случайных событий с использованием определений и теорем, вероятностными методами, вероятностно-статистическими методами обработки результатов эксперимента | Математика  (раздел теория вероятности и математическая статистика, случайные величины) |
| З1(УДКф-4) | Основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях | У1(УДКф-4) | Объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, истолковывать смысл физических величин и понятий | Н1(УДКф-4) | Использования методов физического моделирования в инженерной практике | Физика  (разделы Электромагнитные колебания и волны. Волновая оптика, Квантовая физика. Физика атомов, молекул, атомного ядра и элементарных частиц) |
| З2(УДКф-4) | Основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения | У2(УДКф-4) | Записывать уравнения для физических величин, записывать уравнения процесса и находить его решение | Н2(УДКф-4) | Применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач |
| З3(УДКф-4) | Фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки | У3(УДКф-4) | Работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории | Н3(УДКф-4) | Правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории |
| З4(УДКф-4) | Назначение и принципы действия важнейших физических приборов | У4(УДКф-4) | Использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач. | Н4(УДКф-4) | Обработки и интерпретации результатов эксперимента, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий |
|  |  | У1(УДКф-4) | Использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико- математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем | Н5(УДКф-4) | Использования методов физического моделирования в инженерной практике |
| З1(УДКсм-4) | основные понятия и гипотезы, используемые в курсе «Сопротивление материалов», теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций | У1(УДКсм-4) | ориентироваться в выборе расчетных схем элементов конструкций; | Н1(УДКсм-4) | навыками проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость стержневых систем, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; | Сопротивление  материалов |
| З2(УДКсм-4) | виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций, основы проведения расчетов элементов конструкций при сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического характера нагружения изделий | У2(УДКсм-4) | проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость стержневых систем | Н2(УДКсм-4) | навыками выбора оптимальных размеров и форм поперечных сечений стержней, обеспечивающих требуемые показатели надежности, безопасности и экономичности. |

Оценочные средства, показатели и критерии оценивания результатов обучения приведены в рабочих программах дисциплин «Математика», «Химия», «Физика», «Технология конструкционных материалов», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов»

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ У ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Государственная итоговая аттестация