МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет

науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Директор института машиноведения и мехатроники, к.т.н., доцент  М.Г. Мелкозеров  « » 2018 г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА**

**Проектирование специализированной технологической оснастки для изделий из ПКМ**

Направление подготовки

15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) образовательной программы

Технология производства изделий из полимерных композиционных материалов

Уровень высшего образования

Магистратура

(программа прикладной магистратуры)

Форма обучения

очная

Красноярск 2018

Рабочая программа курса составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации.

Разработчики рабочей программы курса:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Начальник отдела исследований и разработок РЦКП «КАС» |  | Пасечник К.А. |
| учёная степень, учёное звание, должность |  | И.О. Фамилия |

Рабочая программа курса рассмотрена на заседании кафедры

от « » 20 г. протокол №

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| к.ф.-м.н., доцент, директор РЦКП «КАС» |  | А.Ю. Власов |
| учёная степень, учёное звание, должность | подпись | И.О. Фамилия |

Рабочая программа курса рассмотрена на заседании методической комиссии института

от « » 20 г. протокол №

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Председатель НМК ИММ |  | Н.В. Захарова |
| должность |  | И.О. Фамилия |

Актуализация содержания рабочей программы «Проектирование специализированной технологической оснастки для изделий из ПКМ».

Внесены изменения согласно протокола заседания методической комиссии института

№ от 20 г.

Внесены изменения согласно протокола заседания методической комиссии института

№ от 20 г.

Внесены изменения согласно протокола заседания методической комиссии института

№ от 20 г.

Внесены изменения согласно протокола заседания методической комиссии института

№ от 20 г.

Внесены изменения согласно протокола заседания методической комиссии института

№ от 20 г.

**Оглавление**

**1.** **Цель и задачи изучения курса** 4

**2.** **Перечень планируемых результатов обучения по курсу, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы** 4

**3.** **Место курса в структуре ОПОП** 6

**4.** **Объем курса и виды учебной работы** 7

**5. Содержание курса** 7

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по курсу** 8

**7. Образовательные технологии** 9

**8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по курсу** 9

**9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения курса** 9

**10. Методические указания для обучающихся по освоению курса** 11

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по курсу** 12

АННОТАЦИЯ

Рабочей программы дисциплины

**Проектирование специализированной технологической оснастки для изделий из ПКМ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Направление подготовки** | 15.04.05 Конструкторско–технологическое обеспечение  машиностроительных производств |
| **Направленность (профиль)** | Технология производства изделий из полимерных композиционных материалов |

Объем дисциплины составляет **4** зачетных единицы (**144** часа).

1. **Цель и задачи дисциплины**

**Цель:**

Формирование у обучающихся теоретических и практических знаний о принципах работы технологической оснастки, моделированию и конструированию оснастки для изделий из ПКМ в CAD– средах.

**Задачи:**

* Ознакомление с современными технологиями создания изделий и технологической оснастки из полимерных композиционных материалов;
* Выработке навыков моделирования и конструирования оснастки для изделий из ПКМ в программной CAD среде Catia.

1. **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компе–тенции** | **Содержание компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы** |
| ОК–1 | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | ***Знать***:  –способы реализации абстрактного мышления;  – свойства применяемых в настоящее время и перспективных ПКМ;  – достоинства и недостатки конструкций, изготовленных из ПКМ;  – основные принципы проектирования изделий из ПКМ.  ***Уметь:***  – проводить проектировочные расчеты изделия из ПКМ  – осуществлять анализ и рациональный выбор ПКМ для изделий по их физико–механическим свойствам.  ***Владеть:***  –техникой решения технологических задач с использованием компьютера;  – навыками проведения проектировочных расчетов изделий из ПКМ  – опытом подбора ПКМ для изделий в зависимости от их назначения |
| ОПК–1 | способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско– технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки | ***Знать:***  –структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки изделий из ПКМ;  – тенденции развития научных исследований  ***Уметь:***  использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско–технологического обеспечения производства изделий из ПКМ  ***Владеть:***  – оформления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД;  – навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско–технологического обеспечения производства изделий из ПКМ |
| ОПК–2 | Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ***Знать:***  ***–*** свойства применяемых в настоящее время и перспективных ПКМ;  – достоинства и недостатки конструкций, изготовленных из ПКМ;  – основные принципы проектирования изделий из ПКМ.  ***Уметь:***  ***–*** осуществлять анализ и рациональный выбор ПКМ для изделий по их физико–механическим свойствам  ***–*** проводить анализ, систематизацию и обобщение научно–технической информации по теме исследований.  ***Владеть:***  ***–*** навыками работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении исследований;  ***–*** опытом подбора ПКМ для изделий в зависимости от их назначения. |
| ПК–2 | Способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения | ***Знать***:  ***–*** типовые технологические процессы и режимы производства изделий из ПКМ  ***–*** последовательность действий при оценке технологичности конструкции изделия из ПКМ,  ***–*** технические требования предъявляемые к изготавливаемым изделиям из ПКМ  ***–*** системы и методы проектирования технологических процессов изделий из ПКМ  ***Уметь***:  ***–*** анализировать конструктивные особенности деталей из ПКМ;  ***–*** правильно выбрать конкретный материал для деталей, работающих в заданных условиях, иметь представление об общих подходах создания и получения новых ПКМ с заданными свойствами;  ***–*** анализировать технические задания на проектирование заготовок изделий из ПКМ;  ***–*** анализировать технологические процессы производства изделий из ПКМ.  ***Владеть***:  ***–*** навыками анализа конструкции изделия из ПКМ на технологичность. |
| ПК–3 | Способность составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско–технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико–экономическому и функционально–стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски | ***Знать***:  – типовые технологические процессы и режимы производства изделий из ПКМ;  –последовательность действий при оценке технологичности конструкции изделия из ПКМ;  – технические требования предъявляемые к изготавливаемым изделиям из ПКМ;  – системы и методы проектирования технологических процессов изделий из ПКМ.  ***Уметь***:  – анализировать конструктивные особенности деталей из ПКМ;  – правильно выбрать конкретный материал для деталей, работающих в заданных условиях, иметь представление об общих подходах создания и получения новых ПКМ с заданными свойствами;  –анализировать технические задания на проектирование заготовок;  –анализировать технологические процессы производства изделий из ПКМ.  ***Владеть***:  ***–*** навыками анализа конструкции изделия из ПКМ на технологичность. |

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование специализированной технологической оснастки для изделий из ПКМ» входит в Вариативную часть Блока 1.

Изучение данного курса тесно связано с такими дисциплинами, как «Проектирование изделий из полимерных композиционных материалов», «Технологическое обеспечение качества», «Технология производства изделий из реактопластичных полимерных композиционных материалов», «Химическая технология производства полимерных материалов».

1. **Объем курса и виды учебной работы**

Объем дисциплины составляет **4** зачетных единицы (**144** часа).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего,  зачетных единиц  (акад. часов) | Семестр 2 |
| **Общая трудоемкость курса** | 4 (144) | 4 (144) |
| **Курс: Проектирование специализированной технологической оснастки для изделий из ПКМ** | 4 (144) | 4 (144) |
| **Контактная работа с преподавателем:** | 1,5 (54) | 1,5 (54) |
| занятия лекционного типа | 0,5 (18) | 0,5 (18) |
| занятия семинарского типа |  |  |
| в том числе: семинары |  |  |
| практические занятия | 1 (36) | 1 (36) |
| практикумы |  |  |
| лабораторные работы |  |  |
| другие виды контактной работы |  |  |
| в том числе: курсовое проектирование | 1 (36) | 1 (36) |
| групповые консультации | 1 (36) | 1 (36) |
| индивидуальные консультации |  |  |
| иные виды внеаудиторной контактной работы |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся:** | 2,5 (90) | 2,5 (90) |
| изучение теоретического курса (ТО) | 1,5 (54) | 1,5 (54) |
| расчетно-графические работы (РГР) |  |  |
| реферат, эссе (Р) |  |  |
| курсовое проектирование (КР/КП) | 0,5 (36) | 0,5 (36) |
| контрольные работы (Кн.р) |  |  |
| другие виды самостоятельной работы |  |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | Зачет | Зачет |

1. **Содержание курса**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Темы курса | Занятия лекционного типа, (акад.часов) | | Занятия семинарского типа, (акад.часов) | | | | Самостоятельная работа, (акад.часов) | | Формируемые компетенции | |
| Семинары и/или практические занятия | | Лабораторные работы | |
| 1 | Тема 1. Моделирование в среде Catia | 12 | |  | |  | | 60 | | ОК-1  ОПК-1  ОПК-2  ПК-2  ПК-3 | |
| 2 | Тема 2. Технологическая оснастка | 6 | |  | |  | | 30 | |
| Итого | | | 18 | |  | |  | | 90 | |  |

**5.1 Занятия лекционного типа**

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия по следующим темам:

Тема 1. Моделирование в среде Catia

Тема 1.1 Моделирование поверхностей. Модуль «Generative Shape Design».

Тема 1.2 Модуль «Knowledge Advisor»

Тема 1.3 Модуль «Assembly design»

Тема 2 Технологическая оснастка

Тема 2.1 Требования к технологической оснастке.

Тема 2.2. Технологическая оснастка из ПКМ.

**5.2 Занятия семинарского типа**

Учебным планом предусмотрены практические занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Темы курса | Наименование  практических занятий | Объем практических занятий |
| 1 | Тема 1. Моделирование в среде Catia | Моделирование поверхностей. Модуль «Generative Shape Design». | 20 |
| Модуль «Knowledge Advisor» | 4 |
| Модуль «Assembly design» | 4 |
| 2 | Тема 2. Технологическая оснастка | Требования к технологической оснастке | 4 |
| Технологическая оснастка из ПКМ | 4 |

Занятие 1.Тема «Моделирование поверхностей. Модуль «Generative Shape Design» (20 часов)

1. Моделирование объектов сложной формы.

Занятие 2. Тема «Модуль «Knowledge Advisor» (4 часа)

1. Рассматриваются основные принципы работы в модуле Knowledge CATIA v5. Модуль предназначен для создания формульных зависимостей в среде CATIA v5.

Занятие 3. Тема «Модуль «Assembly design» (4 часа)

1. Создание структур сборки.

Занятие 4. Тема «Требования к технологической оснастке» (4 часа)

1. Определение перечня требований к технологической оснастке.

Занятие 5. Тема «Технологическая оснастка из ПКМ» (4 часа)

1. Конструктив технологической оснастки из ПКМ
2. Материалы для оснастки из ПКМ
3. Производство оснастки из ПКМ
4. **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по курсу**

Методическое обеспечение внеаудиторной работы обучающихся с указанием времени, затрачиваемого на ее выполнение при реализации самостоятельной работы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Изучаемые вопросы | Количество часов на СР | Перечень учебно-методического  обеспечения |
| 1.1 | Моделирование поверхностей. Модуль «Generative Shape Design» | Принципы проектирования, встроенные функции для проектирования | 50 | [1] [2] [3] [4] [5] |
| 1.2 | Модуль «Knowledge Advisor» | Принципы проектирования с использованием инструментов баз знаний Catia | 10 | [1] [2] [3] [4] [5] |
| 1.3 | Модуль «Assembly design» | Принципы проектирования сборочных единиц | 10 | [1] [2] [3] [4] [5] |
| 2.1 | Требования к технологической оснастке | Перечень требований и способы их обеспечения | 10 | [6] [7] [8] |
| 2.2 | Технологическая оснастка из ПКМ» | Конструктив технологической оснастки из ПКМ; Материалы для оснастки из ПКМ; Производство оснастки из ПКМ | 10 | [7] [8] [9] [10] |
| **Методическое обеспечение контрольных мероприятий** | | | | |
|  | Контрольные вопросы в курсе лекций | |  | контрольные вопросы в курсе лекций |
|  | Вопросы и задания для самостоятельной работы | |  | Вопросы и задания для самостоятельной работы |
|  | ИТОГО | | 90 |  |

**7. Образовательные технологии**

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» предусматривается использование в учебном процессе инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся профессиональных навыков.

1) эвристическая беседа, 2) метод дискуссии, 3) «мозговая атака», 4) метод «круглого стола», 5) метод «деловой игры», 6) конкурсы практических работ с их обсуждением и др. тренинги.

**8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по курсу**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения курса сформированы и представлены в приложении к данной рабочей программе.

**9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения курсу**

**9.1 Основная литература**

1. CATIA V5 Training / Thomas Reinhold, Jens Hansen, Christoph Ruschitzka, Margot Ruschitzka, Dieter R. Ziethen. – 2004
2. Басов К.А. CATIA V5. Геометрическое моделирование. М.: ДМК Пресс, Басов, 2013. 272 с.
3. CATIA V5 Design Fundamentals: A Step by Step Guide Paperback. Jaecheol Koh - 512 p.
4. CATIA V5-6 R2017: Advanced Part Design 1st Edition / ASCENT, Center for Technical Knowledge; 1 edition– 2018, 738 p.
5. CATIA V5 FEA Tutorials Release 21 / SDC Publications– 2012, 528p.
6. Вашуков, Ю. А. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композитных материалов [Электронный ресурс] Мультимедийный образовательный модуль / Ю.А. Вашуков Минобрнауки Росиии, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (Нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. Дан. [http://ssau.ru/files/education/uch\_posob/%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D1%80%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BD%D1%8B%D1%85-%D0%92%D0%B0%D1%88%D1%83%D0%BA%D0%BE%D0%B2%20%D0%AE%D0%90.pdf](http://ssau.ru/files/education/uch_posob/Технология ракетных-Вашуков ЮА.pdf)
7. Буланов И.М., Воробей В.В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов: Учеб. Для вузов. М.: Издательство МГТУ им Н.Э. Баумана, 1998. – 516 с.
8. Requirementa for Designing Moulds for compoite Components /Nina Thorvaldsen, Norwegian University of science and Technology. – 2012.: 94 p.
9. <https://www.hexcel.com/user_area/content_media/raw/HexTool_UserGuide.pdf> (Дата обращения: 20.06.2020 г.)
10. <https://docplayer.ru/58831287-Huntsman-advanced-materials-division-proizvodstvo-vysokotemperaturnoy-kompozitnoy-osnastki-mai-10.html> (Дата обращения: 20.06.2020 г.)

**9.2 Дополнительная литература**

1. Danieal, Isaac М. Engineering mechanics of composite materials/ Isaac M. Daniel, Ori Ishai. – Oxford University Press. 2006.: pp 463.

**10. Методические указания для обучающихся по освоению курса**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебных занятий** | **Организация деятельности обучающегося** |
| Лекция | В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу.  В ходе лекций обучающимся рекомендуется:  - вести конспектирование учебного материала;  - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;  - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.  Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.  Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций. |
| Практические занятия | Особое место при проведении практических занятий уделяется решению типовых задач по темам курса. |
| Лабораторные работы | Лабораторные работы производятся в лабораториях отвечающим требованиям безопастности и оснощенным необходимых оборудованием. |
| Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса) | Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной курсу будущими специалистами. |
| Подготовка к зачету, экзамену | Подготовка к зачету предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, решение типовых задач по темам курса. |

# 10.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный каталог НБ СибГУ им. М. Ф. Решетнева [Электронный ресурс] : система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» : версия : 2009.1 : база данных содержит сведения о книгах, брошюрах, диссертациях, промышленных каталогах, отчетах о НИР и ОКР, стандартах, компакт-дисках, статьях из научных и производственных журналов, продолжающихся изданий и сборников, публикациях ученых СибГТУ. – Электрон. дан. – Красноярск, 1994 – . – URL: [http://library.sibgtu.ru](http://library.sibgtu.ru/). – Загл. с экрана.
2. МАРС: межрегиональная аналитическая роспись статей [Электронный ресурс] : база данных содержит аналит., библиогр. записи на ст. из отечеств. период. изданий [объединяет более 240 библиотек различных систем и ведомств] / рук. проекта И. В. Крутихин ; Ассоц. регион. библ. консорциумов. – Электрон. дан. (более 2,9 млн. ст.). – Санкт-Петербург [и др.], 2001– . – URL: [http://library.sibgtu.ru](http://library.sibgtu.ru/) ; [http://mars.arbicon.ru](http://mars.arbicon.ru/). – Загл. с титул. экрана сайта «Арбикон».
3. КонсультантПлюс. [Электронный ресурс]: справочная правовая система : [установленные банки: законодательство, судебная практика, финансовые консультации, комментарии законодательства, консультации для бюджетных организаций, технические нормы и правила]. – Электрон. дан.(ок. 2,2 млн. записей). – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – URL: локальная сеть вуза. – Загл. с экрана.
4. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека : база данных содержит рефераты и полные тексты статей, докл. конф., монографии, учебные пособия, патенты, диссертации. / Рос. фонд фундамент. исслед. (РФФИ). – Электрон. дан. ( более 25 млн. науч. ст. из более 60 тыс. журн.). – Москва, 2000– . – URL: [http://elibrary.ru](http://elibrary.ru/). – Загл. с титул. экрана.
5. Руконт: национальный цифровой ресурс [Электронный ресурс] : межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум : содержит учебники, учебные пособия, монографии, конспекты лекций, издания по основным изучаемым дисциплинам преподавателей СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Электрон. дан.(853 записи). – Сколково, 2011–2016. – URL: [http://rucont.ru](http://rucont.ru/). – Загл. с титул. экрана.
6. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система издательства «Лань»: содержит электронные версии книг и учебников по инженерно-техническим наукам, лесному хозяйству и лесоинженерному делу. – Электрон. дан. – Москва, 2010– . – URL: [http://e.lanbook.com](http://e.lanbook.com/). – Загл. с экрана.
7. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система : содержит издания по основным изучаемым дисциплинам / Директмедиа Паблишинг, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН). – Электрон. дан. – Берлин ; Москва, 2010– . – URL: [http://biblioclub.ru](http://biblioclub.ru/). – Загл. с экрана.
8. Электронный образовательный ресурс СибГУ им. М. Ф. Решетнева [Электронный ресурс] : полнотекстовая библиотека электронных учебно-методических ресурсов для учебного процесса всех форм обучения : содержит программы дисциплин, курсы и конспекты лекций, учебные пособия, задания для лабораторных и практических занятий, курсового и дипломного проектирования, контролирующие материалы. – Электрон.дан. (более 2,5 тыс. записей). – Красноярск, 2017. – URL: http://umkd.pallada.sibsau.ru. – Загл. с экрана.
9. Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система : содержит учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, периодические издания / Научно-издательский центр ИНФРА-М. – Электрон. дан. – Москва, 2012– . – URL: [http://znanium.com](http://znanium.com/). – Загл. с экрана.

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по курсу**

Мультимедиа класс: (проектор, системный блок, монитор, клавиатура, колонки).

Лаборатория, оснащенная необходимых оборудованием и материалами.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет

науки и технологии имени академика М.Ф. Решетнева»

**ФОНД**

**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**(приложение к рабочей программе курса)**

для проведения промежуточной аттестации

по учебному курсу

**Проектирование специализированной технологической оснастки для изделий из ПКМ**

Направление подготовки

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Профиль магистерской программы

Технология производства изделий из полимерных композиционных материалов

Уровень высшего образования

Магистратура

(программа прикладной магистратуры)

Форма обучения

очная

Красноярск 2018

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

по курсу «Проектирование специализированной технологической оснастки для изделий из ПКМ»

**1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы курса «Проектирование специализированной технологической оснастки для изделий из ПКМ» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе изучения данного курса.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме дифференциального зачета.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:

* контрольные вопросы и задания на занятиях семинарского типа (текущий контроль);
* вопросы к зачету (промежуточная аттестация).

**2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения курса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компе–тенции** | **Содержание компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения образовательной программы** |
| ОК–1 | способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу | ***Знать***:  –способы реализации абстрактного мышления;  – свойства применяемых в настоящее время и перспективных ПКМ;  – достоинства и недостатки конструкций, изготовленных из ПКМ;  – основные принципы проектирования изделий из ПКМ.  ***Уметь:***  – проводить проектировочные расчеты изделия из ПКМ  – осуществлять анализ и рациональный выбор ПКМ для изделий по их физико–механическим свойствам.  ***Владеть:***  –техникой решения технологических задач с использованием компьютера;  – навыками проведения проектировочных расчетов изделий из ПКМ  – опытом подбора ПКМ для изделий в зависимости от их назначения |
| ОПК–1 | способностью формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско– технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки | ***Знать:***  –структурный подход к проектированию, изготовлению, эксплуатации и переработки изделий из ПКМ;  – тенденции развития научных исследований  ***Уметь:***  использовать в практической деятельности методы и средства научных исследований при решении задач конструкторско–технологического обеспечения производства изделий из ПКМ  ***Владеть:***  – оформления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД;  – навыками использования методов и средств научных исследований для решения задач конструкторско–технологического обеспечения производства изделий из ПКМ |
| ОПК–2 | Способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы | ***Знать:***  ***–*** свойства применяемых в настоящее время и перспективных ПКМ;  – достоинства и недостатки конструкций, изготовленных из ПКМ;  – основные принципы проектирования изделий из ПКМ.  ***Уметь:***  ***–*** осуществлять анализ и рациональный выбор ПКМ для изделий по их физико–механическим свойствам  ***–*** проводить анализ, систематизацию и обобщение научно–технической информации по теме исследований.  ***Владеть:***  ***–*** навыками работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении исследований;  ***–*** опытом подбора ПКМ для изделий в зависимости от их назначения. |
| ПК–2 | Способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения | ***Знать***:  ***–*** типовые технологические процессы и режимы производства изделий из ПКМ  ***–*** последовательность действий при оценке технологичности конструкции изделия из ПКМ,  ***–*** технические требования предъявляемые к изготавливаемым изделиям из ПКМ  ***–*** системы и методы проектирования технологических процессов изделий из ПКМ  ***Уметь***:  ***–*** анализировать конструктивные особенности деталей из ПКМ;  ***–*** правильно выбрать конкретный материал для деталей, работающих в заданных условиях, иметь представление об общих подходах создания и получения новых ПКМ с заданными свойствами;  ***–*** анализировать технические задания на проектирование заготовок изделий из ПКМ;  ***–*** анализировать технологические процессы производства изделий из ПКМ.  ***Владеть***:  ***–*** навыками анализа конструкции изделия из ПКМ на технологичность. |
| ПК–3 | Способность составлять описания принципов действия проектируемых процессов, устройств, средств и систем конструкторско–технологического обеспечения машиностроительных производств, разрабатывать их эскизные, технические и рабочие проекты, проводить технические расчеты по выполняемым проектам, технико–экономическому и функционально–стоимостному анализу эффективности проектируемых машиностроительных производств, реализуемых ими технологий изготовления продукции, средствам и системам оснащения, проводить оценку инновационного потенциала выполняемых проектов и их риски | ***Знать***:  – типовые технологические процессы и режимы производства изделий из ПКМ;  –последовательность действий при оценке технологичности конструкции изделия из ПКМ;  – технические требования предъявляемые к изготавливаемым изделиям из ПКМ;  – системы и методы проектирования технологических процессов изделий из ПКМ.  ***Уметь***:  – анализировать конструктивные особенности деталей из ПКМ;  – правильно выбрать конкретный материал для деталей, работающих в заданных условиях, иметь представление об общих подходах создания и получения новых ПКМ с заданными свойствами;  –анализировать технические задания на проектирование заготовок;  –анализировать технологические процессы производства изделий из ПКМ.  ***Владеть***:  ***–*** навыками анализа конструкции изделия из ПКМ на технологичность. |

**2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Контролируемые разделы (темы) курса | Код контролируемой компетенции  (или ее части) | Наименование  оценочного средства |
| 1.1 | Моделирование поверхностей. Модуль «Generative Shape Design» | ОК-1, ОПК–1, ОПК–2, ПК–2, ПК–3 | Текущий контроль:  Контрольные вопросы и задания на занятиях семинарского типа |
| 1.2 | Модуль «Knowledge Advisor» | ОК-1, ОПК–1, ОПК–2, ПК–2, ПК–3 | Текущий контроль:  Контрольные вопросы и задания на занятиях семинарского типа |
| 1.3 | Модуль «Assembly design» | ОК-1, ОПК–1, ОПК–2, ПК–2, ПК–3 | Текущий контроль:  Контрольные вопросы и задания на занятиях семинарского типа |
| 2.1 | Требования к технологической оснастке | ОК-1, ОПК–1, ОПК–2, ПК–2, ПК–3 | Текущий контроль:  Контрольные вопросы и задания на занятиях семинарского типа |
| 2.2 | Технологическая оснастка из ПКМ | ОК-1, ОПК–1, ОПК–2, ПК–2, ПК–3 | Текущий контроль:  Контрольные вопросы и задания на занятиях семинарского типа |
|  | Промежуточная аттестация |  | Вопросы к зачету |

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

**3.1 Контрольные вопросы и задания на занятиях семинарского типа;**

1. Композиционный материал. Определение и свойства.
2. Применение композиционных материалов.
3. Основные преимущества и недостатки композиционных материалов.
4. Текущее состояние и будущие перспективы композиционных материалов.
5. Классификация композиционных материалов.
6. Классификация полимерных композиционных материалов.
7. Основные термореактивные полимерные матрицы.
8. Основные виды наполнителей и армирующих элементов композиционных материалов.
9. Механические свойства и методы испытаний ПКМ.
10. Температурные и теплофизические характеристики ПКМ. Методы испытаний.
11. Триада материал-конструкция-технология.
12. Принцип выбора компонентов ПКМ.
13. Требования к конструкции из ПКМ с учетом метода изготовления.
14. Композиционный материал как предмет проектирования.
15. Технологические проблемы создания композиционного материала
16. Проблема создания формостабильных конструкций из ПКМ.
17. Преимущества конструкций из ПКМ.
18. Экономическое обоснование преимущества применения композитов.
19. Основные технологические процессы формообразования изделий из ПКМ.
20. Этапы разработки изделий.

**4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**4.1. Контрольные вопросы и задания на занятиях семинарского типа**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Оценка | Показатели оценивания | Критерии оценивания |
| «5» (отлично) | *Знать:*   * свойства применяемых в настоящее время и перспективных полимерных композиционных материалов; * достоинства и недостатки конструкций, изготовленных из полимерных композиционных материалов; * основные принципы проектирования изделий и ТО из полимерных композиционных материалов;   *Уметь:*   * разрабатывать 3d-модели конструкций технологической оснастки; * осуществлять анализ и рациональный выбор полимерных композиционных материалов для изделий по их физико-механическим свойствам;   *Владеть:*   * навыками работы с нормативно-технической документацией при проектировании технологической оснастки; * навыками проведения проектировочных расчетов изделий из полимерных композиционных материалов. * опытом подбора полимерных композиционных материалов для изделий в зависимости от их назначения; | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Задания выполнены самостоятельно, присутствуют собственные заключения и выводы Обучающий знает основы проектирования элементов конструкции технологической оснастки. Владеет навыками проектирования элементов конструкций технологической оснастки. |
| «4» (хорошо) | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены самостоятельно с незначительными замечаниями. Обучающий знает основы проектирования технологической оснастки. Владеет навыками проектирования технологической оснастки. При этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем. |
| «3» (удовлетворительно) | Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабые знания основ проектирования технологической оснастки. Задания, предусмотренные программой обучения выполнены правильно, присутствуют собственные выводы и заключения, защитить которые студент не может. |
| «2» (неудовлетворительно) | Обучающий демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не владеет навыками проектирования элементов конструкций технологической оснастки. Задания, предусмотренные программой выполнены или неправильно, или не полностью. |

**5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Проверка успеваемости обучающихся осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы.

Текущий контроль (проверка) проводится регулярно на всех видах групповых занятий и имеет цель получать оперативную информацию о текущей успеваемости. Используемые оценочные средства: решение ситуационных задач и заданий по теме занятий; подготовка контрольных работ по теме и их защита.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях).

Итоговые результаты рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю.

Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в п.3 настоящего фонда оценочных средств.

Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровень сформированности компетенций** | **Оценка** | **Критерий** |
| Высокий | «5»  (отлично)  зачтено | Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся знает основные понятия делает аргументированные выводы и обобщения. |
| Средний | «4»  (хорошо)  зачтено | Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения. |
| Удовлетворительный | «3»  (удовлетворительно)  зачтено | Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо недостаточное умение делать аргументированные выводы. |
| Неудовлетворительный | «2»  (не удовлетворительно)  не зачтено | Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы. |