

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Тумасов А.В.
подпись ФИО

« 8 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.1 КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

для подготовки специалистов

Специальность: **24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

Направленность (программы): **«Самолетостроение»**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)

Кафедра-разработчик: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)

Объем дисциплины 72 часов /2 з.е

Промежуточная аттестация: зачет – 7 семестр

Разработчики: Дробышевский В.Г., доцент
Садекова Е.В., к.п.н., доцент

Нижний Новгород, 2021

Рецензент: Кирасиров Владимир Васильевич, 1-й заместитель технического директора
НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК МиГ»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ 4 августа 2020 № 877, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ, протокол № 6 от «10» 06 2021 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Кораблестроение и авиационная техника»

протокол заседания от «4»июня 2021 г. № 4.

Заведующий кафедрой

Зуев В.А. _____

(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ №24.05.07-ф-1

Начальник МО _____/

/

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ

Н.И.Кабанина

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .	4
4. Структура и содержание дисциплины	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	11
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	13
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	14
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ	15
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	15
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	16
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины	18
Рецензия на рабочую программу дисциплины	20
Лист актуализации рабочей программы дисциплины.....	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

- формирование знаний в области применения композитных материалов при организации и разработке технологии изготовления авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- выработка у студентов навыков и умений технически грамотно решать вопросы выбора и применения композитных материалов в практической инженерно-конструкторской деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Композитные материалы» относится к дисциплинам факультативной части ФТД.1. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина изучается в 7 семестре, завершается зачетом.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих базовых учебных дисциплинах: «Конструкция самолета (вертолета)», «Конструкционные материалы в самолетостроении».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В формировании компетенций, указанных в таблице 1, также участвуют дисциплины, указанные в таблице 2.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, практик участвующих в формировании компетенций	Курс /семестр обучения									
		2 курс		3 курс		Курс 4		5 курс		6 курс	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПК-9	Технология производства самолета (вертолета)								•		
	Системы механического оборудования						•				
	Системы приборного оборудования							•			
	Проектирование и реконструкция цехов серийного производства самолетов							•			
	Дополнительные главы технологии самолетостроения								•		
	Технологическая подготовка производства								•		

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, практик участвующих в формировании компетенций	Курс /семестр обучения									
		2 курс		3 курс		Курс 4		5 курс		6 курс	
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	
	Композитные материалы					•					
	Преддипломная практика									•	
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									•	

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ОП) указан в таблице 2.

Таблица 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		<i>Знать:</i>	<i>Уметь:</i>	<i>Владеть:</i>	Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-9. Способен организовывать и разрабатывать технологию изготовления авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов	ИПК-9.3. Способен готовить материалы для технических совещаний и презентаций, составлять заключение по результатам испытаний, разрабатывать мероприятия по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам испытаний и эксплуатации.	особенности конструирования изделий из композиционных материалов; основные характеристики современных композиционных материалов; требования к композиционным материалам для различных условий эксплуатации; традиционные и прогрессивные методы формования изделий из композиционных материалов; особенности технологических процессов производства полуфабрикатов волокнистых композитов, заготовок и изделий из них.	определять физические и механические свойства композиционных материалов при различных видах испытаний; выбирать композиционные материалы для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности изделий	навыками выбора композиционных материалов для заданных условий эксплуатации.	Результаты опроса на лекциях и практических занятиях	Вопросы на зачете

Профессиональный стандарт: 32.003 **Специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов.**

Код и наименование трудовой функции (ТФ): С/03.7 Разработка материалов технического предложения, эскизного проекта.

Трудовые действия:

разработка текстовой и графической документации в соответствии с требованиями нормативной документации для технических предложений и эскизных проектов на агрегаты, узлы, системы и комплексы

Трудовые умения:

использовать имеющиеся базы данных при конструировании деталей, узлов, агрегатов и систем, кинематических узлов;

применять инструментарий:

- пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;
- пользоваться стандартными пакетами прикладных программ при проведении расчетных, конструкторских и проектировочных работ, графического оформления проекта.

Трудовые знания:

основные сведения о свойствах конструкционных материалов;

технология конструкционных материалов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет 2 зачетных единицы (з.е), что составляет 72 часа, в том числе аудиторная работа с преподавателем 34 часа, самостоятельная работа студентов 34 часа. Распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3- Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		А
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	38	38
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	34	34
Лекции (Л)	17	17
практические занятия (ПЗ)	17	17
1.2. Внеаудиторная, в том числе:	4	4
консультации по дисциплине	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)	24	24
Подготовка зачёту	10	10

4.2. Содержание дисциплины

Дисциплина «Композитные материалы» состоит из лекций и практических занятий. Содержание дисциплины по видам работ приведено в таблице 4.

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
7 семестр									
ПК-9 ИПК-9.3	Тема 1. Введение. Цель и задачи изучения дисциплины. Литература	2				Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	Практические занятия: дискуссия, доклад, сообщение. Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	2	Не предусмотрен
	Тема 2. Виды и классификация композитных материалов (КМ0. Полимерные КМ	2			1			2	
	Практическое занятие Виды и классификация КМ. Полимерные КМ		4		1			4	
	Тема 3. Армирующие волокна. Технология армирующих материалов	2			4			2	
	Тема 4. Полимерные связующие. Физико-механические свойства	2			1			2	
	Практическое занятие Полимерные связующие. Физико-механические свойства		4		4			4	
	Тема 5. Механика КМ	2			2			2	
	Практическое занятие Механика КМ		2		2			2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции, час	Практические занятия, час	КСР					
ПК-9 ИПК-9.3	Тема 6. Технология производства ПКМ. Технологическая оснастка	4			2	Проработка лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	4	
	Практическое занятие Технология производства ПКМ. Технологическая оснастка		3		4			3	
	Тема 7. Цифровые методы проектирования ПКМ	2			2			2	
	Практическое занятие Цифровые методы проектирования ПКМ		4		1			4	
	Тема 8. Сертификация изделий из ПКМ Заключительное занятие. Зачет	1			10	Проработка лекционного материала и подготовка к зачету	Лекционные занятия: экспресс-опрос по терминологии и основным понятиям	1	
	Консультации по дисциплине			4				4	
	ИТОГО ЗА 10 СЕМЕСТР	17	17	4	34			38	
	ИТОГО по дисциплине	72						38	

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: проверка знаний по темам лекционных занятий, контроль овладения нормативной терминологией, проверяется готовность к практическим занятиям, оценивается доклад студента и дискуссии на практических занятиях, ответ на зачете.

Самостоятельная работа студентов предусматривает проработку и закрепление лекционного материала, работу с рекомендуемой литературой, а также в подготовку к зачету.

Текущий контроль осуществляется на лекционных занятиях. По завершении изучения темы преподаватель проверяет степень ее усвоения в виде контрольных работ по 15 минут в конце занятия.

На практических занятиях обучающиеся закрепляют пройденный материал. Работа ведется в активной форме. Обучающий докладывает предложенную тему, затем начинается дискуссия между студентами и преподавателем, дается оценка полноты раскрытой темы и степень ее усвоения.

Промежуточная аттестация осуществляется на зачете в устной форме.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые зачетные вопросы для промежуточной аттестации приведены в разделе 11 настоящей РПД.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **балльно-рейтинговая / традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по пятибалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет» (таб.5).

Таблица 5

Шкала оценивания	Ответы на вопросы	Зачет
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

Критерии выставления оценок приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «незачтено» 0-49% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «зачтено» 50-100% от max рейтинговой оценки контроля		
Зачет					
ПК-9. Способен организовывать и разрабатывать технологию изготовления авиационной техники, механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов	ИПК-9.3. Способен готовить материалы для технических совещаний и презентаций, составлять заключение по результатам испытаний, разрабатывать мероприятия по устранению замечаний и недостатков, выявленных по результатам испытаний и эксплуатации.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены основные темы, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала. Не знает нормативную терминологию.	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; плохо знает нормативную терминологию.	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей. Владеет нормативной терминологией.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил лекционный курс изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании. Знает нормативную терминологию.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 7

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Баженов С.Л. и др. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология. Изд.дом "Интеллект", 2010	20
2	Кербер М.Л. и др. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология. Учебное пособие Профессия, 2014	34
3	Костиков В.И. Физико-химические основы технологии композиционных материалов. Теоретические основы процессов создания композиционных материалов Учебник для Вузов. М. : Изд.Дом МИ-СиС, 2011	14
4	Кузьмин М.А. Расчёты на прочность элементов многослойных композитных конструкций Учебник для Вузов М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2012	13
5	Мальцев И.М., Гетмановский Ю.А., и др. Композиционные материалы Учебник для Вузов [Изд-во НГТУ], 2019	25
6	Сорокин В.К. Технология изготовления и оборудование по производству порошковых и композиционных материалов и изделий. Учебник Пособие НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2011	18

6.2. Справочно-библиографическая литература

Таблица 8

№ п/п	Библиографическое описание	Количество экземпляров в библиотеке НГТУ
1	Единые Нормы Летной Годности гражданских транспортных самолетов. 1985	1
2	Авиационные правила – 23, Нормы летной годности гражданских легких самолетов, 2019	https://sudact.ru/law/aviatsionnye-pravila-chast-23-normy-letnoi-godnosti/aviatsionnye-pravila/
3	Авиационные правила – 25, Нормы летной годности самолетов транспортной категории , 2009	https://sudact.ru/law/aviatsionnye-pravila-chast-25-normy-letnoi-godnosti/aviatsionnye-pravila/

6.3. Интернет ресурсы

Реферативный журнал ВНИИТН <http://www.viniti.ru/products/abstract-journal>
Электронная библиотека НГТУ <http://library.nntu.ru/>
ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Во время выполнения написания реферата, подготовки к занятиям используются:
Интернет - ресурсы в поисковой системе yandex, а также:

Научная электронная библиотека e-LIBRARY.ru: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ:

- Электронный адрес: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог книг: <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.html> ;
- Электронный каталог периодических изданий: <https://www.nntu.ru/content/nauka/resursy>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН: <http://www.vlibrary.ru> .

Электронные библиотечные системы:

- - ЭБС «Консультант студента» (Электронная библиотека технического ВУЗа):
<http://www.studentlibrary.ru> ;
 - ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/> ;
 - ЭБС Юрайт <https://biblio-online.ru/> .

Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

- Электронная библиотека: <http://cdot-nntu.ru/wp/электронный-каталог/>

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 9 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	Озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	Специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Занятия по дисциплине «Сертификация авиационной техники» проводятся на базовом предприятии НАЗ «Сокол» - филиале АО «РСК «МиГ» в аудиториях учебного комбината. Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в таблице 10.

Таблица 10. Оснащенность аудиторий и помещений для лекционных, практических занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Учебная аудитория №5 учебного комбината НАЗ «Сокол» г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1 учебная аудитория для прове-	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор,	Компетенция НАЗ «Сокол»

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	дения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Чаадаева, 1		
2	Аудитория №18 «Учебный класс авиационных конструкций» в учебном комбинате НАЗ «Сокол» г.Нижний Новгород, Чаадаева, 1 Учебный класс, оснащенный образцами авиационной техники для практического изучения конструкций 16пмолетов, выполнения практических работ, г.Нижний Новгород, Чаадаева, 1	• Образцы конструкции препарированных самолетов МиГ-21УМ, М-101Т «Гжель», агрегаты конструкции самолета МиГ-31, МиГ-17 • Набор учебно-наглядных пособий, стенды систем • Комплект демонстрационного оборудования: • ПК – 1 шт.Проектор • Проектор – 1 шт.	Компетенция «НАЗ «Сокол»

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При необходимости, изучение дисциплины может быть организовано без непосредственного нахождения обучающегося на рабочем месте в вузе (дистанционная форма).

Для организации дистанционной работы направляется студентам ссылка для подключения.

В случае изучения в дистанционной форме, готовый реферат направляется студентом в электронном виде преподавателю, ведущему практические занятия, для контроля и провер-

ки. Защита реферата осуществляется в этом случае посредством дистанционных образовательных технологий.

При осуществлении образовательного процесса могут использоваться следующие дистанционные образовательные технологии:

- веб-конференции (для проведения консультаций);
- Skype, Zoom (для консультаций, текущего контроля);
- обмен документами и материалами через электронную почту или другие мессенджеры.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата, требования к их оформлению, порядок сдачи.

Методические указания к практическим занятиям изложены в п.6.2

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 10). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Во время текущего контроля успеваемости по всем разделам дисциплины преподаватель проверяет готовность к занятию. При этом, в процессе общения проверяются знания по соответствующему разделу дисциплины..

Перечень вопросов, выносимых на зачет:

1. Цель и задачи изучения дисциплины. Связь с другими дисциплинами.
2. Рабочие температуры ГТД. Общие сведения о КМ.
3. Особенности КМ. Область применения. Основные понятия и определения. Морфология строения материала.
4. Сферы применения. Достоинства и недостатки.
5. Функциональные и технологические особенности. Эффект от использования.
6. Основные виды КМ. Классификация по морфологическому признаку.
7. Характеристики КМ. Перспективные материалы. КМ в конструкции современных ЛА.
8. Полимерные КМ. Основные понятия и определения.
9. Классификация ПКМ. Виды полимеров. Сходство и различие реактопластов и термопластов.
10. Виды армирующих материалов. Преимущества и недостатки.
11. Область применения в ЛА. Эффект от внедрения.
12. Классификация армирующих волокон. Основные параметры волокон.
13. Свойства углеволокон. Технология производства углеволокна.
14. Технология производства стекловолокна.
15. Армирующие материала. Основные понятия и определения.
16. Классификация армирующих материалов. Виды армирования.
17. Технологии армирования разной длинной волокна. Виды 2D-армирования.
18. Технология ткачества. Пространственные уровни армирования. Области применения.
19. Классификация типов полимерных связующих. Основные свойства и характеристики.
20. Реактопластичные полимеры. Выбор реактопластичного связующего.
21. Виды связующего. Термопластичные полимеры.
22. Выбор термопластичного связующего. Виды связующего.
23. Прочность и модуль упругости. Трансверсальные трещины.
24. Ресурс. Критерии выбора.
25. Упругая модель деформирования. Обобщенный закон Гука.

26. Инженерные параметры для ортотропного материала. Расчет ортотропного материала.
27. Модель Юнга в продольном и поперечном направлениях. Правила смесей.
28. Слоистый пластик для однонаправленных слоев. Классическая теория ламинатов.
29. Прочность однонаправленного слоя. Прочность ламината.
30. Классификация методов формования из ПКМ. Выбор оптимального метода формования.
31. Компрессионные методы формования. Трансферные методы формования.
32. Технологические напряжения. Коробление.
33. Требования к технологической оснастке. Материалы технологической оснастки.
34. Конструктивные решения. Методы изготовления.
35. Цифровые технологии – вызов времени. Цифровой двойник изделия.
36. Обзоры ПО для КМ. Цикл создания изделия из КМ.
37. Проектирование КМ. Технологическое проектирование.
38. Моделирование процессов изготовления КМ. Расчет на прочность.
39. Нормы прочности. Доказательство статической прочности.
40. Особенности ПКМ при сертификации. Учет дефектов, повреждений, повторяющихся нагрузок и влияния окружающей среды.
41. Основы подхода «Пирамида испытаний».
42. Программы квалификации материала. Общая квалификация материал. Специальная квалификация материала.
43. Изготовление и кондиционирование образцов. Испытания конструктивно-подобных образцов.
44. Обеспечение соответствия требованиям к материалу. Обеспечение соответствия требованиям к технологии.
45. Порядок проведения сертификации производства.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

образовательной программы высшего образования
по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»,
направленность (специализация) «Самолетостроение»;
квалификация выпускника – инженер

Кирасиров Владимир Васильевич, 1-й заместитель технического директора НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК МиГ», (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по специальности 24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение», направленность (специализация) «Самолетостроение» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент

**1-й заместитель технического директора
НАЗ «Сокол» - филиал АО «РСК МиГ»**

(подпись)

Кирасиров В.В.

Подпись рецензента ФИО заверяю



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТС

_____ Тумасов А.В.

подпись

ФИО

« ____ » _____ 202_ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

ФТД. 1 «КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки специалистов

Специальность: **24.05.07 «Самолето- и вертолетостроение»**

Направленность (программы): **«Самолетостроение»**

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7

а) В рабочую программу не вносятся изменения.

Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) «__» _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Кораблестроение и авиационная техника» протокол №__ «__» _____ 202_ г.

Заведующий кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника» _____ «__» _____ 202_ г.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Кораблестроение и авиационная техника» _____ «__» _____ 202_ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 202_ г.