

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра *технологии машиностроения*

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Н.Г. Зарипов

« 2 » 09 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль: «*Технология машиностроения*»

Уровень подготовки: высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации (аспирантура)

15.06.01 Машиностроение  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность подготовки

Технология машиностроения  
(наименование программы подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Уфа 2015

## Содержание

1	Место дисциплины в структуре образовательной программы.	3
2	Перечень результатов обучения	4
3	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов	7
5	Фонд оценочных средств	8
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	14
7	Образовательные технологии	14
8	Методические указания по освоению дисциплины	15
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	15
10	Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ	16
	Лист согласования рабочей программы дисциплины	
	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

## 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Модуль: Технология машиностроения является обязательной дисциплиной вариативной части (Модуль АЗВ).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 15.06.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 881.

**Цель освоения дисциплины:** является: применительно к такому высокотехнологичному и наукоемкому производству каким является производство авиационных газотурбинных двигателей рассмотреть и усвоить тесную диалектическую связь между проблемами при создании конструкции изделия нового поколения, разработкой инновационных методов получения новых материалов заготовок, и наукоемкими технологиями финишной обработки деталей.

### Задачи:

- Ознакомить с современными наукоемкими технологиями проектирования и изготовления двигателей пятого поколения;
- Сформировать знания в области современного авиационного материаловедения, наукоемком заготовительном производстве, физико-химическом формообразовании и упрочнении.

### Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	Способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК-1	Повышенный уровень	Методика работы над литературными источниками

### Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	ОПК-1	Повышенный уровень, II этап	Научные исследования

2	Способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	ОПК-1	Повышенный уровень, III этап	ГИА
3	Владением теорией технологического обеспечения и повышения качества изделий машиностроения с наименьшей себестоимостью их выпуска	ПК-1	Повышенный уровень, II этап	Научные исследования,
4	Владением теорией технологического обеспечения и повышения качества изделий машиностроения с наименьшей себестоимостью их выпуска	ПК-1	Повышенный уровень, III этап	ГИА

## 2. Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	ОПК-1	- основы и методы организации научно-исследовательской деятельности; - методы моделирования и поискового конструирования.	- выполнять разработку методик теоретических и экспериментальных исследований; - выполнять теоретические и экспериментальные исследования; - находить наиболее эффективные решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализирован	- навыками разработки методик теоретических и экспериментальных исследований; - навыками применения методов моделирования машин и поискового конструирования.

				ного машиностроительного оборудования.	
2	Владением теорией технологического обеспечения и повышения качества изделий машиностроения с наименьшей себестоимостью их выпуска	ПК-1	- технологичность конструкций машины, как объекта производства; - технологические процессы, операции, установки, позиции, технологические переходы и рабочие ходы, обеспечивающих повышение качества изделий и снижение их себестоимости; - технологическую наследственность в машиностроении.	- разрабатывать и реализовывать процессы, операции, установки, позиции, технологические переходы и рабочие ходы, обеспечивающие повышение качества изделий и снижение их себестоимости; - проводить политику, направленную на повышение качества изделий машиностроения	- технологическим обеспечением и повышением качества поверхностного слоя, точности и долговечности деталей машин; - навыками разработки технологических процессов изделий машиностроения.

### 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.		
	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Всего:	99	99	72
Лекции (Л)	4	6	4
Практические занятия (ПЗ)	6	8	6
Лабораторные работы (ЛР)	–	–	–
КСР	–	–	–
Курсовая проект работа (КР)	–	–	–
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–	–
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	89	85	62
Подготовка и сдача экзамена	–	–	36
Подготовка и сдача зачета	9	9	–
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет с оценкой	экзамен

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов					Литература, рекомендуемая аспирантам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа		СРС	Всего			
		Л	ПЗ					
1	<b>Конструктивно-технологические проблемы двухконтурного ГТД пятого поколения</b> Конструктивно-технологические проблемы вентилятора, компрессора высокого давления, камеры сгорания и турбины.	4	6		89	99	Р.6.1. №6.1.1 гл.1 №6.1.2 гл.1 №6.2.1-6.2.7	Лекция - визуализация; Представление реферата; Выступления с докладом и презентацией
2	<b>Основные направления развития авиационного материаловедения и заготовительного производства</b> Основные направления разработки материалов для ГТД: интерметаллиды, керамика, композиты, порошковая металлургия. Проблемы заготовительного производства	6	8		85	99	Р.6.1. №6.1.1 гл.2 №6.1.2 гл.2 №6.1.3 гл.3 №6.2.1-6.2.7	Лекция - визуализация; Представление реферата; Выступления с докладом и презентацией
3	<b>Наукоемкие технологии финишной обработки и упрочнение деталей ГТД</b> Научные, технологические и производственные проблемы совершенствования и разработки новых инновационных решений в области высокоскоростного шлифования, лазерной и гидроабразивной обработки, аддитивных технологий, магнетронного, электронно-лучевого, термохимического нанесения коррозионностойких и термозащитных покрытий	4	6		62	72	Р.6.1. №6.1.1 гл.4 №6.1.2 гл.4 №6.1.3 гл.4 №6.1.4 гл.3 №6.2.1-6.2.7	Лекция - визуализация; Представление реферата; Выступления с докладом и презентацией

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 100 % аудиторных часов по данной дисциплине

## Практические занятия (семинары)

№ раздела	№ занятия	Тема	Кол-во часов
1 Второй семестр	1	Научные и технологические проблемы производства вентиляторных лопаток	2
	2	Научные и технологические проблемы производства компрессора высокого давления	2
	3	Научные и технологические проблемы производства турбины высокого давления	2
2 Третий семестр	1	Практические и технологические проблемы производства интерметаллидов (для ГТД)	2
	2	Научные и технологические проблемы производства композитов (для ГТД)	2
	3	Научные и технологические проблемы изготовления деталей из керамики (для ГТД)	2
	4	Научные и технологические проблемы заготовительного производства (лопатки, диски, валы ГТД)	2
3 Четвертый семестр	1	Научные и технологические проблемы при реализации аддитивных технологий	2
	2	Научные и технологические проблемы электронно-лучевого нанесения керамических покрытий	2
	3	Научные и технологические проблемы термохимического нанесения коррозионностойких покрытий	2

### 4. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### Раздел 1 Конструктивно-технологические проблемы двухконтурного ГТД пятого поколения

Вопросы для самостоятельного изучения (подготовка к обсуждению):

1. Условия эксплуатации основных узлов ГТД нового поколения;
2. Основы новой концепции проектирования и доводки основных узлов ГТД;
3. О взаимосвязи конструкции ГТД, условий эксплуатации, требуемых материалов и технологий обработки основных деталей;
4. Основные проблемы авиационного материаловедения.

#### Раздел 2\_ Основные направления развития авиационного материаловедения и заготовительного производства

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Технологические направления получения вентиляторных лопаток;
2. Интерметаллиды – как новый класс высокопрочных материалов;
3. Особенности получения деталей из углепластиков;
4. Основы горячего изостатического прессования;
5. Направленная кристаллизация – как способ получения заготовок с высокой жаропрочностью.

### Раздел 3 \_Научно-технологические технологии финишной обработки и упрочнение деталей ГТД

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Особенности технологии глубинного шлифования;
2. Особенности электроэрозионной обработки проволокой;
3. Способы нанесения керамических покрытий на лопатки турбины;
4. Использование лазера в технологиях авиадвигателестроения;
5. Электронно-лучевые технологии в производстве ГТД.

#### 5. Фонд оценочных средств

Оценка уровня освоения дисциплины осуществляется в виде текущего и промежуточного контроля успеваемости аспирантов университета, и на основе критериев оценки уровня освоения дисциплины.

Контроль представляет собой набор заданий и проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине и пр.);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных работ и заданий, предусмотренных ФОС дисциплины.

Оценивание проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Наименование оценочного средства*
1	<b>Конструктивно-технологические проблемы двухконтурного ГТД пятого поколения</b>	ОПК-1 ПК-1	Повышенный уровень, II, III этапы	<i>Р</i> <i>Д</i> <i>ПР</i>
2	<b>Основные направления развития авиационного материаловедения</b>	ПК-1	Повышенный уровень, II, III этапы	<i>Р</i> <i>Д</i> <i>ПР</i>
3	<b>Научно-технологические технологии финишной обработки и упрочнение деталей ГТД</b>	ОПК-1 ПК-1	Повышенный уровень, II, III этапы	<i>Р</i> <i>Д</i> <i>ПР</i>

\* Планируемые формы контроля: написание реферата (*Р*), подготовка доклада на семинаре (*Д*), тестирование, ответы на вопросы (*Т*), разработка презентации (*ПР*) и т.д.

При реализации дисциплины используется балльно-рейтинговая оценка освоения компетенций.

## 2 семестр

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Раздел 1 Конструктивно-технологические проблемы двухконтурного ГТД пятого поколения</b>				
Аудиторная работа (лекции)	4	4	0	16
Аудиторная работа (практические занятия)	10	6		60
Оценка СРС	24	1	0	24
Итоговый контроль				
зачет				

## Вопросы к зачету (2 семестр)

1. В чем отличаются особенности двигателя пятого поколения от четвертого?
2. В чем заключаются проблемы изготовления вентилятора для ГТД пятого поколения?
3. В чем заключаются проблемы изготовления компрессора высокого давления?
4. В чем заключаются проблемы изготовления камеры сгорания для ГТД пятого поколения?
5. В чем заключаются проблемы для изготовления турбины высокого давления?
6. В чем заключаются проблемы для изготовления турбины низкого давления?
7. В чем заключаются проблемы для изготовления валов ГТД пятого поколения?

**Оценка по результатам сдачи недифференцированного зачета (второй семестр)**

Оценки «зачтено» заслуживает аспирант, обнаруживший знание учебного материала, успешно выполняющий задания, предусмотренные в учебной программе, усвоивший основное содержание рекомендованной литературы. Оценка «зачтено» выставляется аспирантам, показавшим системный характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности

Оценка «незачтено» выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях учебного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных учебной программой дисциплины. Оценка «незачтено» ставится аспирантам, которые не могут продолжать обучения или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

В соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе подготовки аспирантов, утвержденного приказом ректора за № 689-О от 04.06.2012, промежуточный контроль, завершаемый зачетом, представляет собой сумму баллов, полученных по результатам текущего и рубежного контроля в период изучения дисциплины.

Сумма рейтинговых баллов	Числовой эквивалент
61 - 100	зачтено
0 - 60	незачтено

3<sup>й</sup> - семестр

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Раздел 2 Основные направления развития авиационного материаловедения</b>				
Аудиторная работа (лекции)	4	6	0	24
Аудиторная работа (практические занятия - семинары)	6	8	0	48
Оценка СРС	28	1		28
Итоговый контроль				
Дифференцированный зачет				

### Вопросы к зачету (3 семестр)

1. В чем основные отличия интерметаллида от обычных сталей и сплавов?
2. Чем вызвана низкая пластичность интерметаллидов?
3. Из каких основных элементов состоит композит?
4. Роль матрицы в композите?
5. В чем заключаются основные проблемы при «конструировании» композита?
6. В каких основных направлениях развивается авиационное материаловедение?
7. В чем заключаются проблемы монокристаллического литья?

### Оценка по результатам сдачи дифференцированного зачета (третий семестр)

Оценки *«отлично»* заслуживает аспирант, обнаруживший всесторонние, системные и глубокие знания учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, усвоивший основное содержание рекомендованной литературы. Оценка *«отлично»* выставляется аспирантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины для приобретаемой профессии, а также проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценки *«хорошо»* заслуживает аспирант, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в учебной программе задания, усвоивший основное содержание рекомендованной литературы. Оценка *«хорошо»* выставляется аспирантам, показавшим системный характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

Оценки *«удовлетворительно»* заслуживает аспирант, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности или направлению, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знакомый с основным содержанием рекомендованной литературы. Оценка *«удовлетворительно»* выставляется аспирантам, допустившим погрешности в ответе и при выполнении задания в ходе промежуточной аттестации, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных учебной программы дисциплины. Оценка *«неудовлетворительно»* ставится аспирантам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

В соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе подготовки аспирантов, утвержденного приказом ректора за № 689-О от 04.06.2012, промежуточный контроль, завершаемый экзаменом, представляет собой сумму баллов, полученных по результатам текущего и рубежного контроля в период изучения дисциплины. Перевод рейтинговой оценки в 4-х балльную (классическую) проводится с данными таблицы

Сумма рейтинговых баллов	Числовой эквивалент
91 - 100	отлично
74 - 90	хорошо
61 - 73	удовлетворительно
0 - 60	неудовлетворительно

Если аспирант изъявляет желание повысить свою оценку, то он может сдать экзамен. В этом случае используется стандартный комплект заданий, оцениваемых по соответствующим критериям.

#### 4 семестр

Виды учебной деятельности	Балл за конкретное задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Раздел 3. Научно-технологические технологии финишной обработки и упрочнение деталей ГТД</b>				
Аудиторная работа (лекции)	4	4	0	16
Аудиторная работа (практические занятия)	10	6	0	60
Оценка СРС	24	1	0	24
Итоговый контроль**				
экзамен				

#### Вопросы к экзамену

1. Аддитивные технологии – методология создания трехмерных объектов.
  2. Основные проблемы при реализации аддитивных технологий.
  3. Основные достоинства и недостатки гидро-абразивной обработки.
  4. Преимущества магнетронной перед электронно-лучевым методом нанесения покрытий.
  5. Особенности термохимического нанесения коррозионно-стойких покрытий.
  6. Достоинства и недостатки электрохимической обработки деталей.
  7. Достоинства и недостатки электроимпульсной обработки деталей.
- Оценка по результатам сдачи экзамена (четвертый семестр).

Оценки *«отлично»* заслуживает аспирант, обнаруживший всесторонние, системные и глубокие знания учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой дисциплины, усвоивший основное содержание рекомендованной литературы. Оценка *«отлично»* выставляется аспирантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины для приобретаемой профессии, а также проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

Оценки *«хорошо»* заслуживает аспирант, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в учебной программе задания, усвоивший основное содержание рекомендованной литературы. Оценка *«хорошо»* выставляется аспирантам, показавшим системный характер знаний по дисциплине, способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

Оценки *«удовлетворительно»* заслуживает аспирант, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности или направлению, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знакомый с основным содержанием рекомендованной литературы. Оценка *«удовлетворительно»* выставляется аспирантам, допустившим погрешности в ответе и при выполнении задания в ходе промежуточной аттестации, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных учебной программой дисциплины. Оценка *«неудовлетворительно»*

ставится аспирантам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

В соответствии с Положением о модульно-рейтинговой системе подготовки аспирантов, утвержденного приказом ректора за № 689-О от 04.06.2012, промежуточный контроль, завершаемый экзаменом, представляет собой сумму баллов, полученных по результатам текущего и рубежного контроля в период изучения дисциплины. Перевод рейтинговой оценки в 4-х балльную (классическую) проводится с данными таблицы

Сумма рейтинговых баллов	Числовой эквивалент
91 - 100	отлично
74 - 90	хорошо
61 - 73	удовлетворительно
0 - 60	неудовлетворительно

Если аспирант изъявляет желание повысить свою оценку, то он может сдать экзамен. В этом случае используется стандартный комплект заданий, оцениваемых по соответствующим критериям.

### Типовые оценочные материалы

#### Раздел 1. Конструктивно-технологические проблемы двухконтурного ГТД пятого поколения (второй семестр)

##### 1.1. Работа на лекционном занятии

###### Критерии оценки:

- 4 балла присваивается аспиранту, если он присутствовал на занятии и отвечал на вопросы по теме лекции;
- 0 баллов присваивается аспиранту, если он отсутствовал на занятии.

##### 1.2. Работа на практическом занятии (семинаре)

- 10 баллов присваивается аспиранту за активное участие в семинаре с выступлением в рамках дискуссии.
- 4 балла присваивается аспиранту за присутствие на семинаре с вопросами к докладчику по теме выступления.
- 0 баллов присваивается аспиранту за отсутствие на семинаре.

##### 1.3. Индивидуальное творческое задание

###### Типовой вариант задания:

Написать реферат, разработать презентацию и выступить на семинаре с докладом. Типовой вариант темы: «Научные, конструкторские технологические и производственные проблемы получения лопаток вентилятора»

###### Критерии оценки:

- 24 балла присваивается аспиранту, если им проанализированы – литературные источники, раскрыты научные и производственные проблемы, приведены интересные примеры, написан реферат и составлена презентация;
- 5 баллов присваивается аспиранту, если им рассмотрены лишь несколько интернет-источников; научные и технологические проблемы раскрыты недостаточно полно;
- 0 баллов присваивается аспиранту, если он отсутствовал на данном занятии.

## **Раздел 2. Основные направления развития авиационного материаловедения (третий семестр)**

### *2.1. Работа на лекционном занятии*

#### *Критерии оценки:*

- 4 балла присваивается аспиранту, если он присутствовал на занятии и отвечал на вопросы по теме лекции;
- 0 баллов присваивается аспиранту, если он отсутствовал на занятии.

### *2.2. Работа на практическом занятии (семинаре)*

- 10 баллов присваивается аспиранту за активное участие в семинаре с выступлением в рамках дискуссии.
- 1 балл присваивается аспиранту за присутствие на семинаре с вопросами к докладчику по теме выступления.
- 0 баллов присваивается аспиранту за отсутствие на семинаре.

### *2.3. Индивидуальное творческое задание*

#### Типовой вариант задания:

Написать реферат, разработать презентацию и выступить на семинаре с докладом. Типовой вариант темы: «Научные, материаловедческие, технологические и производственные проблемы получения деталей (заготовок) с применением горячего изостатического прессования (ГИП)»

#### *Критерии оценки:*

- 6 баллов присваивается аспиранту, если им проанализированы – литературные источники, раскрыты научные и производственные проблемы ГИП, приведены интересные примеры;
- 3 балла присваивается аспиранту, если им рассмотрены лишь несколько интернет-источников; научные и технологические проблемы ГИП раскрыты недостаточно полно;
- 0 баллов присваивается аспиранту, если он отсутствовал на данном занятии

## **Раздел 3. Научные технологии финишной обработки и упрочнение деталей ГТД (четвертый семестр)**

### *3.1. Работа на лекционном занятии*

#### *Критерии оценки:*

- 4 балла присваивается аспиранту, если он присутствовал на занятии и отвечал на вопросы по теме лекции;
- 0 баллов присваивается аспиранту, если аспирант отсутствовал на занятии.

### *3.2. Работа на практическом занятии (семинаре)*

- 10 баллов присваивается аспиранту за активное участие в семинаре с выступлением в рамках дискуссии.
- 1 балл присваивается аспиранту за присутствие на семинаре с вопросами к докладчику по теме выступления.
- 0 баллов присваивается аспиранту за отсутствие на семинаре.

### *3.3. Индивидуальное творческое задание*

#### Типовой вариант задания:

Написать реферат, разработать презентацию и выступить на семинаре с докладом. Типовой вариант темы: «Научные, технологические и производственные проблемы упрочнения деталей с применением термохимического метода»

#### *Критерии оценки:*

- 10 баллов присваивается аспиранту, если им проанализированы – литературные источники, раскрыты научные и производственные проблемы, приведены интересные примеры;
- 5 баллов присваивается аспиранту, если им рассмотрены лишь несколько интернет-источников; научные и технологические проблемы раскрыты недостаточно полно;
- 0 баллов присваивается аспиранту, если он отсутствовал на данном занятии.

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

### **6.1 Основная литература**

6.1.1. Мухин В.С. Проблемы и достижения науки, техники, технологии и производства (на примере авиадвигателестроения): учебное пособие /В.С.Мухин; Уфимск.гос.авиацион.техн.ун-т. –Уфа. УГАТУ, 2010. -549 с.

6.1.2. Мухин В.С. Современные научные, методологические и производственные проблемы высокотехнологичного машиностроения (на примере авиадвигателестроения): учебное пособие /В.С.Мухин. Уфимск.гос.авиацион.техн.ун-т.-Уфа:УГАТУ, 2015.- 677 с. (находится в стадии электронного издания)

6.1.3. Гецов Л.Б. Материалы и прочность деталей газовых турбин. В 2-х кН. Книга 1: Материалы, свойства, повреждения, модели деформирования и разрушения. – Рыбинск: ИД Газотурбинные технологии, 2010. – 611 с.

6.1.4.Елисеев Ю.С. Научные технологии в машиностроении /Суслов А.Г., Базров Б.М., Безъязычный В.Ф., Араамов Ю.С. – М.: Машиностроение. 2012 [электронный ресурс].

### **6.2. Дополнительная литература**

6.2.1. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения. – М.: Машиностроение, 2002. 684 с..

6.2.2. Никифоров А.Д. Современные проблемы науки в области технологии машиностроения. /А.Д. Никифоров. – М: Изд-во «Высшая школа», 2006. – 360 с.

6.2.3. Авиационная промышленность

6.2.4. Упрочняющие технологии и покрытия

6.2.5. авиационное авиадвигателестроение

6.2.6. Физика и химия обработки материалов

6.2.7. Научные технологии в машиностроении

### **6.3. Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

1. Сайт НТБ УГАТУ. Раздел «Электронный каталог». Режим доступа <http://www.library.ugatu.ac.ru/>

2. ЭБС издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

3. Другие интернет-ресурсы размещены на сайте библиотеки УГАТУ в разделе «Информационные ресурсы, подраздел «Доступ к БД»

### **6.4 Методические указания к практическим (семинарским) занятиям**

Подготовка семинара по вопросам научным технологиям изготовления современных газотурбинных двигателей. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Технология машиностроения» / В.С.Мухин. –Уфа: УГАТУ, 2015 (на оформлении)

## **7. Образовательные технологии**

Для достижения наиболее эффективных результатов освоения дисциплины при реализации различных видов учебной работы при меняются информационные технологии (использование мультимедийного сопровождения лекций, электронных мультимедийных учебных пособий и др.) и интерактивные методы и технологии обучения (проблемные лекции, лекции-визуализации, групповая работа), с учетом содержания дисциплины и видов занятий, предусмотренных учебным планом.

### **Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2,3,4	Л	Проблемная лекция	14
	ПЗ	Технология коллективного взаимодействия	20
Итого:			34

## **8. Методические указания по освоению дисциплины**

Направлением подготовки аспиранта является «Машиностроение». Следует заметить, что указанное направление может рассматриваться в достаточно широком диапазоне - ведь машиностроительных производств и реализуемых там технологий чрезвычайно много, и каждую машиностроительную отрасль можно рассматривать с позиций проблем науки и проблемных вопросов производства. Вместе с тем, наиболее ярко и контрастно можно отразить роль и проблемы науки применительно к наукоемкому производству. Таким производством является производство авиационных газотурбинных двигателей (ГТД).

Общепризнано, что главным звеном в цепи наука - производство является технология. В этой связи при изучении данной дисциплины важным является оценка инновационности технологий, технологий базирующихся на передовых научных результатах. Прогрессивные технологии обеспечат в свою очередь конкурентоспособность продукции на рынке.

При изучении разделов дисциплины следует усвоить, что основным связующим звеном в цепи наука - производство является технология. Сегодня технология является главным сдерживающим фактором при создании ГТД пятого поколения. Не случайно в этой связи учебная программа уделяет особое внимание технологиям на всех этапах создания двигателей. Актуальность технологического развития подчеркивается также в Концепции развития РФ до 2020 года. Знание научных, технологических и производственных проблем в области машиностроительного производства облегчит работу аспиранта при написании диссертации в части обоснования актуальности работы и др.

Время на изучение разделов и тем дисциплины подробно указано в учебной программе. Как видно из данных учебной программы, изучение дисциплины складывается из аудиторных занятий (лекции в количестве 14 часов) и самостоятельной работы в объеме 175 часов, куда входит время на написание рефератов на одну из указанных тем в учебной программе (в каждом семестре) и времени на подготовку к промежуточной аттестации.

В учебной программе дисциплины приводится обширный перечень основной и дополнительной литературы, включающий более десяти названий журналов, издаваемых в стране. В этих источниках рассматриваются самые разные современные проблемы науки, техники, технологий и производства, включая конструирование, информационные технологии, интеллектуальные материалы, нанотехнологии и др. Однако для максимального облегчения усвоения программы дисциплины аспиранту предлагаются специально изданные пособия и монографии (см. позиции учебной программы)

В этих источниках системно изложены современные проблемы науки, техники, технологии и производства (на примере такой наукоемкой и высокотехнологичной отрасли машиностроения, как авиадвигателестроение).

Согласно учебной программе на подготовку к промежуточной аттестации (зачету) в втором и третьем семестрах отведено по 9 часов, а на подготовку к экзамену в четвертом семестре - 36 часов. Для успешной подготовке к зачету (экзамену) аспиранту следует иметь учебную программу, комплект вопросов для сдачи зачета (экзамена), конспект лекций, учебник (учебное пособие), копию ранее написанных рефератов.

В качестве общего указания следует заметить, что усвоение дисциплины не должно сводиться к примитивному заучиванию тех или иных проблем в науке, технике, технологии и производстве. Главным являются системные представления о тесной диалектической связи науки, технологий и производства, об интеграции науки и производства.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Использование и применение в учебном процессе специализированного компьютерного класса, оснащенного современными ПВЭМ (ПК Pentium 4, ПК Core 2 Duo и др.), современного оборудования с ЧПУ в лабораториях кафедры, автоматизированного роботизированного комплекса из министанков, управляемого от ЭВМ, кабинета конструкции авиационных двигателей (кафедра АД), центра «прототипирования», уникальных вакуумных технологических комплексов для ионной имплантации и ионно-плазменной конденсации металлических композиций, нанотехнологическое оборудование с ЧПУ для электрохимической обработки, приборы и микроскопы для физических исследований и др.
2. Натурные макеты узлов и деталей газотурбинного двигателя, компьютерные комплекты видео-

материалов по различным разделам дисциплины, презентации, компьютерные аудио-визуальные средства и др.

**Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий:**

- Операционная система Windows XP
- Интегрированный пакет Microsoft Office 2017.

#### **10. Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Для лиц с ОВЗ изучение разделов дисциплины возможно индивидуально в компьютерном классе кафедры, на которых размещено учебное пособие (см. п. 6.1 программы).

Кроме того на сайте УГ АТУ размещено электронное издание учебного пособия (см. п.6.1 программы), содержания которого достаточно для освоения данной дисциплины.

Разработка адаптированной программы возможна при наличии заявления со стороны обучающегося.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки (специальность): 15.06.01

Направленность подготовки (профиль, специализация): Технология машиностроение 05.02.08

Дисциплина: Технология машиностроения

Учебный год 2015/2016

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры технологии машиностроения

протокол № 10 от «19» 05 2015 г.

Заведующий кафедрой Н.К.Криони  
Р.М. ЯНБУХТИМ

Исполнители:  
профессор В.С.Мухин

СОГЛАСОВАНО:

Председатель НМС по УГСН 15.00.00. Машиностроение  
протокол № 1 от «31» 08 2015 г.  
Мухомов Мухомов А.Г.

Библиотека Курел Мустафина С.Ф.

Начальник отдела аспирантуры Фаттахов Р.К.

Рабочая программа зарегистрирована в ООПБС/ООПИМА и внесена в электронную базу данных

Начальник ООПИМА Лакман И.А.