

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Компьютерные технологии в литейном производстве

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки

22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Новые материалы и цифровые технологии литья металлов

Квалификация

**Магистр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 3

аудиторные занятия

36

самостоятельная работа

108

часов на контроль

36

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	19			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Колтыгин Андрей Вадимович; к.т.н., доцент, Баженов Вячеслав Евгеньевич*

Рабочая программа

**Компьютерные технологии в литейном производстве**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Metallургия, 22.04.02-ММТ-22-2.plx Новые материалы и цифровые технологии литья металлов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Metallургия, Новые материалы и цифровые технологии литья металлов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов**

Протокол от 18.05.2021 г., №09/20

Руководитель подразделения д.т.н., профессор Белов Владимир Дмитриевич

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Подготовка студентов-магистров к использованию современного оборудования, применяемого для ускоренной организации и запуска производства литых изделий.
-----	---

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Конструирование литейной оснастки	
2.1.2	Моделирование технологических процессов в литейном производстве	
2.1.3	Основы плавки высокотемпературных сплавов в защитных средах и вакууме	
2.1.4	Учебная практика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-3: Способен анализировать новые технологические процессы в производстве изделий из металлических и не металлических материалов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-33 Способы ускоренной подготовки производства литых изделий, их особенности, положительные и негативные стороны;	
ПК-3-34 Системы CAD/CAM/CAE их назначение и основные функции;	
ПК-3-31 Перспективные технологии литейного производства	
ПК-3-32 Основное оборудование используемое при ускоренном проектировании литейного производства;	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У3 Использовать технологию быстрого прототипирования при изготовлении литой детали;	
ПК-3-У4 Использовать программные пакеты для ускоренной подготовки литейного производства;	
ПК-3-У1 Анализировать технологические процессы	
ПК-3-У2 Применять CAD/CAM/CAE и вести построение деталей в электронной среде;	
<b>Владеть:</b>	
ПК-3-В2 Навыками использования CAD/CAM/CAE систем;	
ПК-3-В1 Изучение передовых изменений в технологии	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Способы ускоренной подготовки производства литых изделий</b>							
1.1	Методы, применяемые при ускоренной подготовке производства литых изделий /Пр/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У4 ПК-3-В1	Л1.1Л2.6 Л2.7 Л2.9			
1.2	Особенности применения ускоренной подготовки производства в литейных цехах. /Пр/	3	2	ПК-3-34 ПК-3-У4	Л1.1Л2.8			

1.3	Расчет цикла подготовки производства и оценка его эффективности Контрольная работа №1 /Пр/	3	3	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л2.7		КМ1	
1.4	Решение тестов в системе LMS Canvas /Ср/	3	18	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-В1	Л1.1Л2.7			
1.5	Домашняя работа (часть 1) /Ср/	3	18	ПК-3-31 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1Л2.9 Э1			Р1
<b>Раздел 2. Системы CAD/CAM/CAE</b>								
2.1	Применение пакетов компьютерных программ для подготовки производства. /Пр/	3	2	ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В2	Л1.1Л2.2			
2.2	Реверсивный инжиниринг литой детали /Пр/	3	4	ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В2	Л1.1Л2.6			
2.3	Использование CAD системы SolidWorks для проектирования технологии изготовления литой детали. /Пр/	3	6	ПК-3-34 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В2	Л1.1Л2.5			
2.4	Возможности реверсивного инжиниринга при подготовке производства литых изделий. /Пр/	3	3	ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.9			
2.5	Подготовка управляющих программ для станков ЧПУ с помощью SprutCAM. Контрольная работа №2 /Пр/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В1 ПК-3-В2	Л1.1Л2.1		КМ2	
2.6	Работа в программе SolidWorks, домашняя работа (часть 2) /Ср/	3	36	ПК-3-34 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В2	Л1.1Л2.4 Э2			Р2
<b>Раздел 3. Быстрое прототипирование</b>								
3.1	Подготовка платформы установки быстрого прототипирования. /Пр/	3	4	ПК-3-32 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-В1	Л1.1Л2.2			
3.2	Постобработка прототипов форм и моделей /Пр/	3	2	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У3 ПК-3-В1	Л1.1Л2.8 Л2.9			
3.3	Применение систем 3D печати для изготовления литейных форм. /Пр/	3	2	ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В2	Л1.1Л2.6			
3.4	Особенности использования систем лазерной стереолитографии для получения моделей и форм. /Пр/	3	2	ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-В1	Л1.1Л2.8 Л2.9			
3.5	Способы постобработки прототипов форм и моделей. /Пр/	3	2	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У3 ПК-3-У4	Л1.1Л2.3			

3.6	Изучение 3D печати /Ср/	3	36	ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3 ПК-3-У4 ПК-3-В2	Л1.Л2.7 Э1			
-----	-------------------------	---	----	---	---------------	--	--	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1	ПК-3-31;ПК-3-33;ПК-3-34;ПК-3-32;ПК-3-У1	<p>Перспективные технологии литейного производства</p> <p>Перечислите этапы ускоренной подготовки производства литых изделий.</p> <p>Приведите пример расчета цикла подготовки производства с применением технологий быстрого прототипирования.</p> <p>Опишите порядок изготовления литейной оснастки с помощью станка ЧПУ.</p> <p>Опишите принцип действия установки 3 D печати типа S-15 и ее назначение.</p> <p>Для чего применяются САМ программы, и в чем заключается принцип их работы?</p> <p>Приведите план мероприятий по ускоренной подготовке производства отливки типа корпуса редуктора из магниевого сплава.</p> <p>Опишите основные этапы литья в разовые песчаные формы и оборудование, используемое в данной технологии.</p> <p>Перечислите достоинства и недостатки центробежного литья, опишите процесс.</p> <p>Чем отличается технология литья в кокиль от технологии быстрого прототипирования?</p> <p>Основное оборудование используемое при ускоренном проектирование литейного производства;</p> <p>Опишите получение компьютерной 3D модели с помощью оптического сканера ATOS.</p> <p>Перечислите особенности применения ускоренной подготовки производства в литейных цехах.</p> <p>В чем заключается расчет цикла подготовки производства и оценка его эффективности?</p> <p>Опишите принцип действия установки оптической оцифровки типа ATOS II.</p> <p>Приведите пример плана мероприятий по ускоренной подготовке производства отливки типа лопатки газотурбинного двигателя из титанового сплава.</p> <p>Опишите структуру формата IGES и его применение.</p> <p>Способы ускоренной подготовки производства литых изделий, их особенности, положительные и негативные стороны;</p> <p>Каков порядок изготовления мастер-модели с помощью технологии 3D печати.</p> <p>Опишите технологию SLS и ее применение в литейном производстве.</p> <p>Какие составы смесей применяются при 3D печати, и для чего они предназначены?</p> <p>Какие составы смесей применяются при 3D печати, и для чего они предназначены?</p> <p>Перечислите способы ускоренной подготовки производства литых изделий.</p> <p>Дайте определение реверсивного инжиниринга и приведите примеры его использования.</p> <p>Системы CAD/CAM/CAE их назначение и основные функции;</p> <p>Опишите структуру формата STL и его применение.</p> <p>Опишите принцип действия установки лазерной стереолитографии.</p> <p>Какие приемы применяются для уменьшения расхода материалов при изготовлении моделей и форм способом 3D печати?</p>

		<p>Перечислите и опишите технологии быстрого прототипирования. Приведите план мероприятий по реверсивному инжинирингу выпускного коллектора дизельного двигателя. Опишите принцип действия установки 3 D печати типа S-15 и ее назначение.</p> <p>Для чего применяются САМ программы, и в чем заключается принцип их работы?</p> <p>В чем заключается расчет цикла подготовки производства и оценка его эффективности?</p> <p>Приведите план мероприятий по ускоренной подготовке производства отливки типа корпуса редуктора из магниевого сплава</p> <p><b>ВАРИАНТ № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислите этапы ускоренной подготовки производства литых изделий.</li><li>2. Приведите пример расчета цикла подготовки производства с применением технологий быстрого прототипирования.</li><li>3. Опишите порядок изготовления литейной оснастки с помощью станка ЧПУ.</li></ol> <p><b>ВАРИАНТ № 2</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Перечислите этапы реверсивного инжиниринга литых изделий.</li><li>2. Перечислите порядок подготовки производства с помощью программы SolidWorks.</li><li>3. Какие программные продукты применяются на литейных предприятиях для ускоренной подготовки производства литых изделий и для чего?</li></ol> <p><b>ВАРИАНТ № 3</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Опишите получение компьютерной 3D модели с помощью оптического сканера ATOS.</li><li>2. Перечислите особенности применения ускоренной подготовки производства в литейных цехах.</li><li>3. В чем заключается расчет цикла подготовки производства и оценка его эффективности?</li></ol>
--	--	--

КМ2	Контрольная работа №2	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-33;ПК-3-34	<p>Методы контроля качества литейных изделий  В чем заключается постобработка протипов форм и моделей?  Приведите примеры использования станков ЧПУ для ускоренной подготовки производства литых изделий.  Перечислите и опишите технологии оцифровки литых изделий.  Перечислите особенности применения технологий ускоренной подготовки производства литых изделий в массовом производстве.  Основы процесса «быстрое прототипирование» отличие различных способов между собой;  Какие сплавы можно лить в формы, изготовленные на Z-Printer и почему?  Опишите технологию лазерной стереолитографии и ее применение в литейном производстве.  Каков порядок изготовления разовой модели лопатки газотурбинного двигателя методом лазерной стереолитографии?  Перечислите основные САD программы и их назначение.  Опишите получение компьютерной 3D модели с помощью оптического сканера ATOS.  Перечислите особенности применения ускоренной подготовки производства в литейных цехах.  Перечислите этапы реверсивного инжиниринга литых изделий.  Перечислите порядок подготовки производства с помощью программы SolidWorks.  Какие программные продукты применяются на литейных предприятиях для ускоренной подготовки производства литых изделий и для чего?  Анализ рынка материалов, используемых при ускоренной подготовке производства литых изделий;  Перечислите основные технологии быстрого прототипирования и опишите их?  Отличие свойств форм, изготовленных методом 3D печати из песчано-смоляной смеси от форм, полученных с применением литейной оснастки.  Каков порядок подготовки платформы для лазерной стереолитографии.</p> <p>ВАРИАНТ № 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислите основные технологии быстрого прототипирования и опишите их?</li> <li>2. Отличие свойств форм, изготовленных методом 3D печати из песчано-смоляной смеси от форм, полученных с применением литейной оснастки.</li> <li>3. Каков порядок подготовки платформы для лазерной стереолитографии.</li> </ol> <p>ВАРИАНТ № 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каков порядок изготовления мастер-модели с помощью технологии 3D печати.</li> <li>2. Опишите технологию SLS и ее применение в литейном производстве.</li> <li>3. Какие составы смесей применяются при 3D печати, и для чего они предназначены?</li> </ol> <p>ВАРИАНТ №3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие сплавы можно лить в формы, изготовленные на Z-Printer и почему?</li> <li>2. Опишите технологию лазерной стереолитографии и ее применение в литейном производстве.</li> <li>3. Каков порядок изготовления разовой модели лопатки газотурбинного двигателя методом лазерной стереолитографии?</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Домашняя работа Часть 1	ПК-3-31;ПК-3-32;ПК-3-У2	Разработка технологии изготовления детали с применением методов быстрого прототипирования и компьютерных технологий. Отчет по домашней работе должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Защита домашней работы производится путем демонстрации рабочей модели отливки и технологической оснастки в программе SolidWorks. Для успешной защиты домашнего задания нужно правильно ответить на 3 дополнительных вопроса преподавателя из 5.
P2	Домашняя работа Часть 2	ПК-3-У4;ПК-3-В1;ПК-3-В2;ПК-3-У3	Разработка технологии изготовления детали с применением методов быстрого прототипирования и компьютерных технологий. Отчет по домашней работе должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Защита домашней работы производится путем демонстрации рабочей модели отливки и технологической оснастки в программе SolidWorks. Для успешной защиты домашнего задания нужно правильно ответить на 3 дополнительных вопроса преподавателя из 5.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из 2-х теоретических вопросов из приведенного списка. Полный перечень вопросов содержится на кафедре

- ПК-3-31 Перспективные технологии литейного производства
- 1 Перечислите способы ускоренной подготовки производства литых изделий.
  - 2 Дайте определение реверсивного инжиниринга и приведите примеры его использования.
  - 3 Перечислите основные CAD программы и их назначение.
  - 4 Опишите структуру формата STL и его применение.
- ПК-3-32 Основное оборудование используемое при ускоренном проектировании литейного производства;
- 5 Опишите принцип действия установки оптической оцифровки типа ATOS II.
  - 6 Приведите пример плана мероприятий по ускоренной подготовке производства отливки типа лопатки газотурбинного двигателя из титанового сплава.
  - 7 Опишите структуру формата IGES и его применение.
  - 8 Опишите принцип действия установки 3 D печати типа S-15 и ее назначение.
- ПК-3-33 Способы ускоренной подготовки производства литых изделий, их особенности, положительные и негативные стороны;
- 9 Для чего применяются САМ программы, и в чем заключается принцип их работы?
  - 10 Приведите план мероприятий по ускоренной подготовке производства отливки типа корпуса редуктора из магниевого сплава.
  - 11 Опишите принцип действия установки лазерной стереолитографии.
  - 12 Какие приемы применяются для уменьшения расхода материалов при изготовлении моделей и форм способом 3D печати?
- ПК-3-34 Системы CAD/CAM/CAE их назначение и основные функции;
- 13 Перечислите и опишите технологии быстрого прототипирования.
  - 14 Приведите план мероприятий по реверсивному инжинирингу выпускного коллектора дизельного двигателя.
  - 15 В чем заключается постобработка протипов форм и моделей?
  - 16 Приведите примеры использования станков ЧПУ для ускоренной подготовки производства литых изделий.
  - 17 Перечислите и опишите технологии оцифровки литых изделий.
  - 18 Перечислите особенности применения технологий ускоренной подготовки производства литых изделий в массовом производстве.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

По каждому разделу дисциплины предусмотрена как текущая, так и рубежная аттестация. Текущая аттестация состоит из выполнения контрольной работы №1. Рубежная аттестация проводится в виде сдачи частей домашнего задания и защиты итогового отчета по работе. Отчет должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Защита домашней работы производится путем демонстрации рабочей модели отливки и технологической оснастки в программе SolidWorks. Для успешной защиты домашнего задания нужно правильно ответить на 3 дополнительных вопроса преподавателя из 5. Для сдачи экзамена необходимо посетить 90% занятий и сдать на положительную оценку все Рубежные работы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сокорев А. А., Баженов В. Е., Колтыгин А. В., Качалов А. Ю.	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (N 3531): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Терентьев А., Сердюк А. И., Поляков А. Н., Шамаев С. Ю.	Основы программирования токарной обработки деталей на станках с ЧПУ в системе «Sinumerik»: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014
Л2.2	Хисматов Р. Г., Сафин Р. Г., Тунцев Д. В., Тимербаев Н. Ф.	Современные компьютерные технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014
Л2.3	Лучкин В. К., Ванин В. А.	Проектирование и программирование обработки на токарных станках с ЧПУ: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015
Л2.4	Мясоедова Т. М., Рогоза Ю. А.	3D-моделирование в САПР AutoCAD: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017
Л2.5	Мокрецова Л. О., Лейкова М. В., Соломонов К. Н., Дохновская И. В.	Конструкторские документы сборочных единиц с применением 3D- моделирования: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 'Металлургия'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.6	Белов В. Д., Пикунов М. В., Тен Э. Б., др., Белов В. Д.	Литейное производство: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л2.7	Колтыгин А. В., Орехова А. И.	Литейное производство. Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Металлургия	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л2.8	Базлова Т. А., Лактионов С. В.	Металлургические технологии. Литейное производство: лаб. практикум: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 150100 - Metallurgy	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2011
Л2.9		Литейное производство	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>		
Э2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a>		
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	SolidWorks Education 1000 CAMPUS			
П.2	КОМПАС-3D v17			
П.3	Autodesk AutoCAD			
П.4	Microsoft Office			
П.5	LMS Canvas			

П.6	MS Teams
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И.1	<a href="http://elibrary.misis.ru/">http://elibrary.misis.ru/</a> - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"
И.2	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> - Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн
И.3	<a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир
И.4	<a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> - (коллекция Freedom) - база полнотекстовых научных журналов издательства Эльзевир

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №4 (Б)		комплект учебной мебели на 20 рабочих мест, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-451	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оборудованных компьютерами с пакетом лицензионных программ MS Office, проектор
Г-455	Аудитория для самостоятельной работы студентов и курсового проектирования:	комплект учебной мебели на 12 рабочих мест, ноутбуки с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Г-451	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оборудованных компьютерами с пакетом лицензионных программ MS Office, проектор

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--