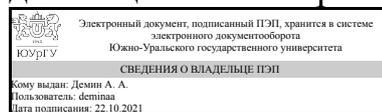


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



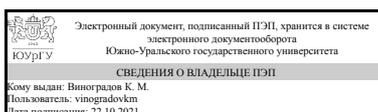
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.09.03 Литейное производство  
для направления 22.03.02 Metallургия  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Электрометаллургия стали  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

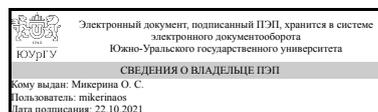
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.12.2015 № 1427

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,  
преподаватель (-)



О. С. Микерина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями дисциплины являются: - формирование знаний основ литейного производства; - дать знания о теоретических аспектах процессов, лежащих в основе производства расплавов, моделей и отливок; - изучение технологических процессов изготовления отливок. Задачи заключаются в следующем: - сформировать систему знаний об основных свойствах металлов и сплавов определяющих условия и способы их плавки; - познакомить обучающихся с технологическими процессами литейного производства элементов энергетических машин; - дать информацию об имеющихся способах получения отливок, для получения заготовок элементов энергетического оборудования; - научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов получения отливок.

## Краткое содержание дисциплины

Сущность способа литья. Общая характеристика литейных сплавов. Понятие о литейных свойствах сплавов. Затвердевание отливок и основные законы кристаллизации. Влияние различных факторов на первичную структуру сплавов в отливках. Ликвационные процессы. Зональная и внутрикристаллическая ликвация в отливках. Образование различных дефектов на поверхности отливок. Разработка технологического процесса изготовления отливки. Модельно-опочная оснастка. Формовочные и стержневые смеси, их приготовление. Типы литниковых систем. Прибыли. Изготовление форм и стержней. Сборка и заливка форм. Выбивка отливок из форм. Обрубка и очистка отливок. Механизация и автоматизация процессов. Классификация чугунных отливок. Влияние различных факторов на структуру и механические свойства чугуна. Плавка чугуна и плавильные агрегаты. Классификация стальных отливок. Плавка стали и плавильные печи в литейном производстве. Общие сведения о цветных сплавах на алюминиевой, магниевой, медной и никелевой основах. Особенности получения отливок. Исправления дефектов отливок. Отливки для доменного, сталеплавильного и прокатного производства. Условия работы и причины выхода из строя сменных и ремонтных литых деталей металлургического оборудования. Классификация, общие принципы конструирования и расчета изложниц. Изложницы из чугуна с пластинчатым графитом и из высокопрочного чугуна. Стальные изложницы. Поддоны, центровые и прибыльные насадки, пробки и вставки. Отливки для прокатного производства. Технология изготовления чугунных и стальных прокатных валков.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Знать:- основные понятия принципы и измерения; - устройство и принцип действия средств измерения, основы; - методы настройки и использования средств измерения в производственной деятельности - основы метрологии, методы и средства измерения физических величин, правовые основы и

	<p>системы стандартизации и сертификации.</p> <p>Уметь:- пользоваться средствами измерения в соответствии с условиями эксплуатации; - провести эксперименты по оценке точности работы средств измерения; - оценить степень влияния средств измерения на производственную деятельность.</p> <p>Владеть:- методами оценки, технологией процесса с учётом использования средств измерения, - способом выбора оптимальных средств измерения, основанных на точности измерения.</p>
<p>ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию</p>	<p>Знать:- научные основы организации своего труда, - способы и формы повышения своей квалификации и мастерства.</p> <p>Уметь:самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p> <p>Владеть:навыками применения современных информационных технологий для работы с научно-технической литературой.</p>
<p>ПК-1 способностью к анализу и синтезу</p>	<p>Знать:- основные понятия, принципы и технологии в металлургии, - основные формулы и методики расчетов, - основные закономерности технологических процессов.</p> <p>Уметь:- анализировать и выбирать оптимальную технологию производства стали, - пользоваться научно-технической и технологической документацией, - анализировать конструкции современных печей и их элементов для практического использования в металлургической промышленности</p> <p>Владеть:- методами синтеза основных технологий производства стали, - способом выбора оптимальных режимов плавки и технологии материалобработки.</p>
<p>ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы</p>	<p>Знать:- методы дифференциального и интегрального исчисления, теорию дифференциальных уравнений для построения и анализа математических моделей явлений и технологических процессов, - методы статистического анализа, строение атома, химические элементы и их соединения, общие закономерности протекания химических реакций, природу химических реакций, используемых в металлургических производствах, - законы и понятия физической химии для анализа металлургических процессов, - природу фазовых равновесий в металлургических системах, - основные закономерности процессов переноса тепла и массы, - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и</p>

	<p>оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов.</p> <p>Уметь:- рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, процессы массопереноса, происходящие в технологических процессах переработки (обогащения), - минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов, - прогнозировать и определять свойства соединений и направления химических реакций, - выполнять термодинамические расчеты, расчеты химического равновесия, равновесия в растворах, - анализировать фазовые равновесия на основе диаграмм состояния.</p> <p>Владеть:- методами компьютерной графики, методами анализа и численными методами, вычислительной техникой при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности, - основными физико-химическими расчетами металлургических процессов, - методами измерения тепловых эффектов химических реакций, парциальных мольных величин, равновесных характеристик, - навыками расчета процессов конвективного тепло- и массопереноса, передачи тепла излучением и молекулярной теплопроводностью.</p>
<p>ОК-8 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p>Знать:основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p> <p>Уметь:- ориентироваться в основных методах и системах обеспечения технической безопасности, - обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей</p> <p>Владеть:риск- ориентированным мышлением, при кото-ром вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности.</p>
<p>ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания</p>	<p>Знать:- математические методы исчислений для построения и анализа математических моделей; - основы информационных технологий; - основные явления и законы химии, физики и физической химии; - основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей; - элементы начертательной геометрии и компьютерной графики, программные средства компьютерной графики, - основы расчетов на прочность и жесткость деталей конструкций, принципы выбора типовых деталей, - основы теории электрических и магнитных цепей и</p>

	<p>электромагнитного поля, - основные закономерности процессов генерации и переноса теплоты, движения жидкости и газов применительно к технологическим агрегатам черной и цветной металлургии, - основные закономерности химических и физико-химических процессов, процессов массопереноса применительно к технологическим процессам, агрегатам и оборудованию переработки (обогащения) минерального сырья, производства и обработки черных и цветных металлов, - основные группы и классы современных материалов, их свойства и области применения, принципы выбора.</p>
	<p>Уметь:- рассчитывать и анализировать химические и физико-химические процессы, происходящие при переработке минерального сырья, производства черных металлов, - определять физико-механические свойства материалов при различных видах испытаний; - применять методы анализа и обработки экспериментальных данных, систематизировать научно-техническую информацию; - применять программное обеспечение для решения типовых задач производства - выполнять чертежи деталей и элементов конструкций, - выполнять расчеты на прочность и жесткость, расчеты деталей машин и механизмов, - выбирать электрооборудование и рассчитать режимы его работы, - рассчитывать и анализировать процессы горения топлива и тепловыделения, внешнего и внутреннего теплообмена в печах различного технологического назначения, выбирать рациональные температурные и тепловые режимы работы металлургических печей, - анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов, - определять физические и механические свойства материалов при различных видах испытаний, - применять программное обеспечение для решения типовых задач производства и обработки металлов и сплавов.</p>
	<p>Владеть:- методами компьютерной графики; - навыками работы с современными программными устройствами; - методами анализа технологических процессов.</p>
<p>ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии</p>	<p>Знать:особенности своей будущей профессии. Уметь:ответственно относиться к выполнению своей профессиональной деятельности. Владеть:профессиональными навыками.</p>
<p>ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке</p>	<p>Знать:- основные понятия, принципы и технологии в металлургии, - основные формулы и методики расчетов металлургических печей и оборудования, - основные закономерности технологических процессов для повышения</p>

	эффективности производства черных металлов - основы теории автоматического управления.
	Уметь:- пользоваться принципами разработки технических решений и технологий в области металлургии, - пользоваться научно-технической и технологической документацией, - анализировать конструкции современных печей и их элементов для практического использования в металлургической промышленности - применять системы автоматического управления технологическими процессами в металлургии и материалообработке.
	Владеть:- методами расчета шихты к плавке, кислородно-конвертерных, электросталеплавильных и мартеновских цехов, - способом выбора оптимальных режимов плавки и технологии материалообработки

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.08 Металлургическая теплотехника, ДВ.1.03.01 Тепломассообмен в процессах и материалах	ДВ.1.06.02 Особенности производства стали в современных электропечах, ДВ.1.11.01 Основы автоматизированного управления технологическими процессами в металлургии

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
ДВ.1.03.01 Тепломассообмен в процессах и материалах	Знать основные законы теплообмена и термодинамики, использовать знания в практических расчетах.
В.1.08 Металлургическая теплотехника	Основные законы теплопереноса, использовать их в практических расчетах.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	6	6

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	96	96
7. Экзамен	15	15
4. Чугунное, стальное и цветное литье	10	10
5. Специальные способы изготовления отливок	14	14
1. Основы теории литейных процессов	16	16
2. Технология изготовления отливок в разовых песчаных формах	16	16
3. Автоматические линии изготовления форм	18	18
6.Отливки для металлургического оборудования	7	7
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы теории литейных процессов	2	1	1	0
2	Технология изготовления отливок в разовых песчаных формах	2	1	1	0
3	Автоматические линии изготовления форм	2	1	1	0
4	Чугунное, стальное и цветное литье	2	1	1	0
5	Специальные способы изготовления отливок	2	1	1	0
6	Отливки для металлургического оборудования	2	1	1	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы теории литейных процессов	1
2	2	Технология изготовления отливок в разовых песчаных формах	1
3	3	Автоматические линии изготовления форм	1
4	4	Чугунное, стальное и цветное литье	1
5	5	Специальные способы изготовления отливок	1
6	6	Отливки для металлургического оборудования	1

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Изучение свойств металлов и сплавов	1
2	2	Изготовление деревянной модели	1
3	3	Четырехпозиционные формовочные машины	1
4	4	Чугунное литье	1
5	5	Специальные способы изготовления отливок	1
6	6	Литье под давлением	1

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение свойств металлов и сплавов	0
2	2	Изготовление деревянной модели	0
3	3	Четырехпозиционные формовочные машины	0
4	4	Чугунное литье	0
5	5	Специальные способы изготовления отливок	0
6	6	Литье под давлением	0

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
5. Специальные способы литья	1. Степанов Ю. А., Баландин Г. Ф., Рыбкин В. А. Технология литейного производства. Специальные виды литья. - М.: Машиностроение, 1983. - 285 с.; 2. Бауман Б. В. Технологические основы литейного производства. Раздел: Проектирование и изготовление модельных комплектов. - М.: МИСиС, 1975. - 75 с.; 3. Шкленник Я. И. Технологические основы литейного производства. Расчет и конструирование литниково-питающих систем. Части I, II. - М.: МИСиС, 1977, 1988. - 135 с., 119 с.;	14
4. Чугунное, стальное и цветное литье	Михайлов А. М. и др. Литейное производство. Учебник. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с.;	10
6, Отливки для металлургического оборудования	Михайлов А. М. и др. Литейное производство. Учебник. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с.;	7
7. Экзамен	1. Михайлов А. М. и др. Литейное производство. Учебник. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с.; 2. Бауман Б. В. Технологические основы литейного производства. Раздел: Проектирование и изготовление модельных комплектов. - М.: МИСиС, 1975. - 75 с.; 3. Шкленник Я. И. Технологические основы литейного производства. Расчет и конструирование литниково-питающих систем. Части I, II. - М.: МИСиС, 1977, 1988. - 135 с., 119 с.; 4. Бауман Б. В., Тен Э. Б. Технологические основы литейного производства. Учебное пособие для практических занятий. - М.: МИСиС, 1988. - 111 с.; 5. Бауман Б. В. Расчеты питающих систем для отливок из черных и цветных металлов и сплавов. Учебное пособие. - М.: МИСиС, 1993. - 95 с.; 6. Степанов Ю. А., Баландин Г. Ф., Рыбкин В. А. Технология литейного производства. Специальные виды литья. -	15

	М.: Машиностроение, 1983. - 285 с.;7.Белов В.Д. Технологические основы литейного производства. Раздел: Литье под давлением. Учебное пособие. - М.: МИСиС, 1989. - 87 с.;8. Скрабинский М. Проектирование технологических процессов в литейном производстве. Изд. 2-ое. - м.: Машиностроение, 1963. - 551 с.;9. Рыжиков А.А. Технологические основы литейного производства. - М.:Машгив, 1962. - 524 с.;10. Иванов В.Н. и др. Литьё по выплавляемым моделям. - М.: Машиностроение. 1984. - 408 с.;11. Ефимов В.А., Анисович Г.А., Бабич В.Н. и др. Специальные способы литья. Справочник. - М.: Машиностроение, 1991. - 734 с.12. Жуковский С.С и др. Формовочные материалы и технология литейной формы. - М.: Машиностроение, 1993. - 432 с.	
2. Технология изготовления отливок в разовых песчаных формах	Михайлов А. М. и др. Литейное производство. Учебник. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с.;	16
1. Основы теории литейных процессов	Михайлов А. М. и др. Литейное производство. Учебник. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с.;	16
3. Автоматические линии изготовления форм	Михайлов А. М. и др. Литейное производство. Учебник. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с.;	18

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Лекция-беседа	Лекции	В процессе изучения нового материала студентам задаются проблемные вопросы, на которые они самостоятельно находят ответы или решения.	4

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Лекция-беседа	В процессе изучения нового материала студентам задаются проблемные вопросы, на которые они самостоятельно находят ответы или решения.

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

## 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Отливки для металлургического оборудования	ОПК-7 готовностью выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации	Устный опрос	1
Основы теории литейных процессов	ОПК-3 способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии	Устный опрос	2
Технология изготовления отливок в разовых песчаных формах	ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные общеинженерные знания	Контрольная работа	1
Чугунное, стальное и цветное литье	ОК-8 готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Устный опрос	3
Специальные способы изготовления отливок	ОК-5 способностью к самоорганизации и самообразованию	Реферат	1
Отливки для металлургического оборудования	ПК-1 способностью к анализу и синтезу	Устный опрос	4
Технология изготовления отливок в разовых песчаных формах	ПК-4 готовностью использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы	Устный опрос	5
Чугунное, стальное и цветное литье	ПК-10 способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Устный опрос	6

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Устный опрос	Ответы студентов на вопросы преподавателя	Отлично: Более 80 % правильных ответов Хорошо: Более 60 % правильных ответов Удовлетворительно: Более 40 % правильных ответов Неудовлетворительно: Мелее 40 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Контрольная работа	Защита и ответы на вопросы	Зачтено: Правильные расчёты и более 60 % правильных ответов Не зачтено: Неравильные расчёты или менее 60 % правильных ответов
Реферат	Защита реферата	Зачтено: Раскрыта тема реферата и более 60 % правильных ответов Не зачтено: Тема реферата раскрыта не полностью или менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов

		Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов
Устный опрос	Ответы на вопросы	Зачтено: Более 60 % правильных ответов Не зачтено: Менее 60 % правильных ответов

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Устный опрос	<p>Что такое допуск?            Что такое напуск?            Что такое припуск?            Какие инструменты используют для определения геометрических размеров отливок для определения соответствия требований ГОСТа или ТУ?            ГлаПолЛитеПроизв.docx</p>
Устный опрос	<p>С каких времен человечество научилось использовать литьё для получения изделий из металлов?            Что позволило изменить в жизни и сознании людей умение получать отливки литьём?            Какое значение для развития человечества имело открытие литейного производства?            Как отразилось открытие массовых способов производства литых изделий на развитии промышленности и науки современного человечества?</p>
Устный опрос	<p>Каков порог взрываемости водорода в смеси с кислородом?            В каком документе сводятся все мероприятия по ликвидации возможных аварий?            Кто отвечает за разработку плана эвакуации в сталелитейном цехе?            Какие газы являются взрывоопасными?</p>
Контрольная работа	Задание: рассчитать массу груза для нагружения формы, необходимого для сохранения целостности формы при заливке.
Реферат	<p>Темы рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Направления совершенствования литейного производства.</li> <li>2. Преимущества и недостатки производства стальных отливок.</li> <li>3. Преимущества и недостатки различных способов литейного производства стальных отливок.</li> <li>4. Современное литейное производство.</li> </ol>
Устный опрос	<p>Какие процессы используются для получения стальных отливок?            Основные химические реакции при получении стальных и чугуновых отливок?            Способы получения форм?            Кристаллизация отливки из жаростойкой стали?</p>
Устный опрос	<p>Каковы преимущества автоматических литейных линий?            Какими способами можно получить отливки из стали и чугуна?            Какие металлургические технологии литья могут получить развитие в ближайшей перспективе?            Какие существуют технологии получения стальных отливок?</p>
Устный опрос	<p>С какой целью над отливками в форме устанавливают прибыли?            Какие механизмы кристаллизации работают при литье?            Каков механизм ликвации в отливках?            Какие процессы протекают в металле при кристаллизации отливок?</p>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Литейное производство Учеб. для металлург. спец. вузов А. М. Михайлов, Б. Н. Благов, Б. В. Бауман и др.; Под общ. ред. А. М. Михайлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Литейное производство Учеб. для металлург. спец. вузов А. М. Михайлов, Б. Н. Благов, Б. В. Бауман и др.; Под общ. ред. А. М. Михайлова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1987. - 256 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Большаков Л.А., Бесчастный Б.С., Пркопов А.А. Методическое пособие Теория литейного производства. - Мариуполь: ПГТУ.2001.- 78 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

### **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)

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

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Контроль самостоятельной работы		Компьютер, видеопроектор
Лекции		Компьютер, видеопроектор