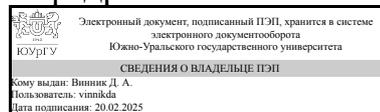


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



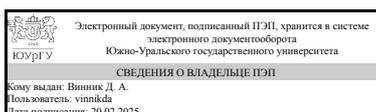
Д. А. Винник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.02 Аморфные и квазикристаллические материалы для направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Перспективные материалы и технологии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Материаловедение и физико-химия материалов

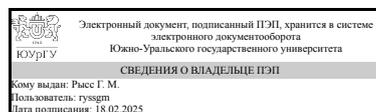
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 701

Зав.кафедрой разработчика,
д.хим.н., проф.



Д. А. Винник

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



Г. М. Рысс

1. Цели и задачи дисциплины

Дать знания в области исследования состава и определения качества сплавов черных и цветных металлов, позволяющих решать на производстве конкретные технологические задачи. Выпускник обязан уметь выбирать материал и режим его обработки, исходя из комплекса предъявляемых требований и условий его работы в конструкции, анализировать фазовые превращения в жидком и твердом состоянии многокомпонентных систем.

Краткое содержание дисциплины

Аморфные металлические материалы. Принципы получения аморфных металлических материалов. Методы получения аморфных сплавов. Условия получения аморфных сплавов. Технологические особенности получения аморфных сплавов. Особенности структуры и строения аморфных сплавов. Механические и физические свойства аморфных сплавов. Применение аморфных сплавов в промышленности. Квазикристаллы. Паркетты, мозаики и квазикристаллы. Геометрия квазикристаллических структур. Квазикристаллы и беспорядок. Физические и механические свойства квазикристаллов. Области применения квазикристаллов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований в области материаловедения и технологии материалов	Знает: особенности структурного состояния аморфных и квазикристаллических материалов, их классификацию, природу дефектов структуры в них, влияние дефектов на электронные свойства, необходимые для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в области материаловедения и технологии материалов Умеет: применить полученные знания к анализу результатов исследования свойств и структуры аморфных и квазикристаллических материалов Имеет практический опыт: постановки задач по анализу структурного состояния аморфных и квазикристаллических материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области материаловедения и технологии материалов
ПК-3 Способен к разработке, выбору и контролю материалов для производства соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них	Знает: закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов, в том числе аморфных и квазикристаллических материалов для производства соединений, композитов и изделий из них Умеет: выбирать материалы и технологические процессы для решения задач в области материаловедения и технологии материалов Имеет практический опыт: применения

	принципов выбора и контроля материалов для производства соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление подготовки, Физика твердого тела, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Физика прочности и механические свойства материалов, Практикум по виду профессиональной деятельности

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

Дисциплина	Требования
Физика твердого тела	Знает: закономерности формирования физических и механических свойств металлических и неметаллических материалов, природу тепловых, электрических и магнитных свойств твердых тел, а также взаимосвязь между физическими свойствами вещества и его структурным состоянием. Умеет: с позиций теоретических положений физики твердого тела и экспериментальных данных научно-исследовательских работ объяснять причины уникальных физических свойств металлических материалов, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач и оценке физических свойств металлов и неметаллов. Имеет практический опыт: участия в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, оформлении результатов исследований с анализом и прогнозированием свойств материалов, системный подход для решения поставленных задач прогнозирования свойств металлических и неметаллических материалов
Введение в направление подготовки	Знает: назначение дисциплины и ее значимость в проблеме классификации исследований, получении и использовании материалов: металлов, неорганических материалов, микро- и наноматериалов, композитных органических композиционных органических и металлоорганических материалов; содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда,

	<p>цели и задачи проводимых исследований и разработок в области материаловедения и технологии материалов Умеет: определять главные научные направления в материаловедении и формулировать личную программу изучения предстоящих фундаментальных и специальных курсов., формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуальноличностных особенностей, оформлять результаты исследований в области материаловедения и технологии материалов Имеет практический опыт: применения основных понятий в материаловедении и представлять себе основные задачи, стоящие перед современным материаловедением, выявления и оценки индивидуальноличностных, профессиональнозначимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития, навыки сбора, обработки, анализа и обобщения отечественного и международного опыта в области материаловедения и технологии материалов</p>
<p>Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)</p>	<p>Знает: основные положения учебных курсов, необходимые для освоения технологии получения материалов и выполнения научно-исследовательской работы, в частности, закономерности физико-химии процессов и систем, закономерности фазовых превращений в материалах, методы химического анализа веществ и материалов, физико-химические методы исследования процессов и материалов, основы метрологии, стандартизации и сертификации, цели и задачи проводимых исследований и разработок; о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; методы и средства планирования и организации исследований и разработок, методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации; Умеет: использовать ранее указанные знания в материаловедческих исследованиях и расчетах свойств веществ (материалов); применять методы анализа научно-технической информации, применять нормативную документацию в области материаловедения и технологии материалов, оформлять результаты научно-исследовательской работы; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования,</p>

	<p>анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), знания о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; применять методы анализа научно-технической информации, применять нормативную документацию в соответствующей области знаний, оформлять результаты НИР; выполнять в рамках получения первичных навыков научно-исследовательской работы комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий (включая стандартные и сертификационные), процессов их производства, обработки и модификации. Имеет практический опыт: выполнять в рамках получения первичных навыков научно-исследовательской работы комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий (включая стандартные и сертификационные), процессов их производства, обработки и модификации; выполнять анализ, обобщения результатов исследований и разработок, формулировать выводы, соответствии с заданием на учебную практику (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) выполнять использования в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), знания о физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации; проведения сбора, анализа, обобщения результатов исследований и разработок, проведения экспериментов и измерений, формулировки выводов</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75

Подготовка докладов и презентаций	27,75	27.75
Подготовка к зачету	8	8
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общая характеристика и классификация новых металлических материалов	4	2	2	0
2	Методы и условия получения аморфных сплавов.	8	4	4	0
3	Строение и свойства аморфных сплавов.	8	4	4	0
4	Применение аморфных сплавов	8	4	4	0
5	Квазикристаллические материалы.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Аморфные металлические материалы. Общая характеристика, классификация, маркировка.	2
2	2	Условия и принципы получения аморфных сплавов. Процессы происходящие при нагреве аморфных сплавов.	2
3	2	Методы получения аморфных сплавов. Технологические особенности получения аморфных сплавов.	2
4	3	Модели структур аморфных сплавов, Понятие свободный объем. Дефекты в структуре аморфных сплавов.	2
5	3	Механические, магнитные и другие свойства аморфных сплавов	2
6	4	Применение аморфных сплавов в промышленности	2
7	4	Применение аморфных сплавов в медицине и других отраслях	2
8	5	Квазикристаллические материалы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Аморфные металлические материалы. Общая характеристика, классификация, маркировка.	2
2	2	Условия и принципы получения аморфных сплавов. Процессы происходящие при нагреве аморфных сплавов.	2
3	2	Методы получения аморфных сплавов. Технологические особенности получения аморфных сплавов.	2
4	3	Модели структур аморфных сплавов, Понятие свободный объем. Дефекты в структуре аморфных сплавов.	2
5	3	Механические, магнитные и другие свойства аморфных сплавов	2
6	4	Применение аморфных сплавов	2
7	4	Применение аморфных сплавов в промышленности	2

8	5	Квазикристаллические материалы. Функциональные стекла	2
---	---	---	---

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка докладов и презентаций	Список литературы приведен в разделе 8 РПД. Номера разделов и страниц зависят от темы задания. Литературу для выполнения теоретической части задания студент выбирает самостоятельно в зависимости от темы.	6	27,75
Подготовка к зачету	Список литературы приведен в разделе 8 РПД.	6	8

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Доклад и презентация "Методы и условия получения аморфных сплавов"	1	5	Задание представляется в виде доклада в письменной форме (объем доклада должен быть не менее 5 страниц без титула и списка литературы) и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)).	зачет

						Мероприятие оценивается следующим образом: максимальный балл за задание - 5 баллов. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 2 балла - за отсутствие ответа на дополнительные вопросы, 1 балла - за несвоевременное представление доклада и презентации. При отсутствии доклада и презентации мероприятие не оценивается	
2	6	Текущий контроль	Доклад и презентация "Строение и модели аморфных сплавов"	1	5	Задание представляется в виде доклада в письменной форме (объем доклада должен быть не менее 5 страниц без титула и списка литературы) и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Мероприятие оценивается следующим образом: максимальный балл за задание - 5 баллов. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 2 балла - за отсутствие ответа на дополнительные вопросы, 1 балла - за несвоевременное представление доклада и презентации. При отсутствии доклада и презентации мероприятие не оценивается	зачет
3	6	Текущий контроль	Доклад и презентация "Применение аморфных сплавов"	1	5	Задание представляется в виде доклада в письменной форме (объем доклада должен быть не менее 5 страниц без титула и списка литературы) и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, (утверждена	зачет

						<p>приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)).</p> <p>Мероприятие оценивается следующим образом: максимальный балл за задание - 5 баллов. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 2 балла - за отсутствие ответа на дополнительные вопросы, 1 балла - за несвоевременное представление доклада и презентации. При отсутствии доклада и презентации мероприятие не оценивается</p>	
4	6	Текущий контроль	Доклад и презентация "Квазикристаллические материалы"	1	5	<p>Задание представляется в виде доклада в письменной форме (объем доклада должен быть не менее 5 страниц без титула и списка литературы) и презентации. На презентацию студенту выделяется до 7 минут. После презентации возможны дополнительные вопросы по теме презентации.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся, (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)).</p> <p>Мероприятие оценивается следующим образом: максимальный балл за задание - 5 баллов. Оценка может быть снижена на 1 балл за неполное представление материала, 1 балл - за объем менее 10 слайдов, 2 балла - за отсутствие ответа на дополнительные вопросы, 1 балла - за несвоевременное представление доклада и презентации. При отсутствии доклада и презентации мероприятие не оценивается</p>	зачет
5	6	Промежуточная аттестация	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (зачёт)	-	9	<p>Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в письменном виде, в билете 3 вопроса, время на подготовку – 1 ч. После проверки письменных ответов преподаватель может задать обучаемому уточняющие вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-</p>	зачет

					рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09)). Критерии оценивания: правильный ответ оценивается в 3 балла; ответ с погрешностями оценивается в 2 балла; ответ с значительными неточностями оценивается в 1 балл; неверный ответ или отсутствие ответа оцениваются в 0 баллов.
--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора № 179 от 24.05.2019 г. (в редакции приказов от 10.03.2022 № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе величины рейтинга обучающегося по дисциплине: "Зачтено" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %; "Не зачтено" - величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется только по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации (зачёта) для улучшения своего итогового рейтинга по дисциплине.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: особенности структурного состояния аморфных и квазикристаллических материалов, их классификацию, природу дефектов структуры в них, влияние дефектов на электронные свойства, необходимые для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в области материаловедения и технологии материалов	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: применить полученные знания к анализу результатов исследования свойств и структуры аморфных и квазикристаллических материалов	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: постановки задач по анализу структурного состояния аморфных и квазикристаллических материалов при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области материаловедения и технологии материалов	+		+	+	+
ПК-3	Знает: закономерности структурообразования, фазовых превращений в материалах, влияние структурных характеристик на свойства материалов, в том числе аморфных и квазикристаллических материалов для производства	+	+	+	+	+

	соединений, композитов и изделий из них					
ПК-3	Умеет: выбирать материалы и технологические процессы для решения задач в области материаловедения и технологии материалов	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: применения принципов выбора и контроля материалов для производства соединений, композитов, объемных нанокерамик и изделий из них		+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Солнцев Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : Учеб. для вузов / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирайнен; Под ред. Ю. П. Солнцева. - СПб. : Химиздат, 2004. - 639, [1] с.
2. Рябов А. В. Новые металлические материалы и способы их производства : учеб. пособие / А. В. Рябов, К. Ю. Окишев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Физ. металловедение и физика твердого тела ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2007. - 63, [1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Глезер А. М. Структура и механические свойства аморфных сплавов. - М. : Металлургия, 1992. - 207, [1] с. : ил.
2. Материаловедение Учеб. для вузов по направлению и специальностям в обл. техники и технологии: посвящ. памяти И. И. Сидорина Б. Н. Арзамасов, В. И. Макарова, Г. Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. - 6-е изд., стер. - М.: Издательство МГТУ, 2004. - 646 с.
3. Солнцев, Ю. П. Материаловедение Учеб. для вузов по металлург., машиностроит. и общетехн. специальностям Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Химиздат, 2004. - 734, [1] с. ил.

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

1. Физика металлов и металловедение
2. Физика твердого тела

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рябов, А.В. Новые металлические материалы и способы производства: Учебное пособие / А.В. Рябов, К.Ю. Окишев — Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. — 63 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рябов, А.В. Новые металлические материалы и способы производства: Учебное пособие / А.В. Рябов, К.Ю. Окишев — Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. — 63 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Рябов, А.В. Новые металлические материалы и способы производства: Учебное пособие / А.В. Рябов, К.Ю. Окишев — Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. — 63 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000438368
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пирирайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 664 с. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Глезер, А. М. Аморфно-нанокристаллические сплавы / А. М. Глезер, Н. А. Шурыгина. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2014. — 452 с. — ISBN 978-5-9221-1547-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пустов, Ю. А. Перспективные коррозионно-стойкие материалы и технологии защиты металлов от коррозии: Аморфные и нанокристаллические материалы (методы получения, структура и коррозионная стойкость): Курс лекций : учебное пособие / Ю. А. Пустов. — Москва : МИСИС, 2010. — 70 с. — ISBN 978-5-87623-383-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/2072
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кекало, И. Б. Аморфные, нано- и микрокристаллические магнитные материалы : учебное пособие / И. Б. Кекало, Е. А. Шуваева. — Москва : МИСИС, 2008. — 248 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117132

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	101 (3д)	Компьютеры с доступом в локальную сеть университета
Лекции	324 (1)	Мультимедийная аудитория, оснащенная компьютером и проектором

Практические занятия и семинары	302 (1)	Мультимедийная аудитория, оснащенная компьютером и проектором
------------------------------------	------------	---