

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 16.06.2026 14:28:35

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

и.о. директора Института
перспективной инженерии
канд. техн. наук, доц. Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Лазерная техника и аддитивные технологии

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль)	Технология машиностроения
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	7

РАЗРАБОТАНО

доцент департамента ФМиИК,
канд. техн. наук, доц. Пинахин И.А.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование набора компетенций ИД-1_{ПК-2}, ИД-1_{ПК-7}, ИД-2_{ПК-7}, ИД-1_{ПК-8} будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиль «Технология машиностроения».

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний в области лазерной техники и аддитивных технологий в машиностроении;
- изучить современные методы лазерной обработки и упрочнения материалов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Лазерная техника и аддитивные технологии» относится к обязательным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.01.10.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен обеспечивать технологическую подготовку и обеспечение производства деталей машиностроения средней сложности	ИД-1 _{ПК-2} Анализирует технологичность конструкции деталей машиностроения средней сложности	Знает основные виды лазеров и физические основы лазерного излучения и умеет назначать примерные режимы облучения при поверхностной лазерной закалке, импульсной лазерной обработке, владеет навыками по определению КПД промышленных лазеров
ПК-7. Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы	ИД-1 _{ПК-7} Обработывает и анализирует научно-техническую информацию и результаты исследований	Знает основные элементы лазерных технологических установок (ЛТУ); требования к промышленным лазерам и умеет выбирать материалы для лазерного поверхностного легирования металлов и сплавов; определять преимущества лазерной наплавки и напыления, владеет знаниями основных конструктивных элементов и особенностей конструкции лазеров.
	ИД-2 _{ПК-7} Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок	Знает технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов лазерной аналитической аппаратуры и лазерных технологий; умеет осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследований и разработок; владеет методами проектирования и постановки лазерных аналитических и технологических процессов
ПК-8 Способен использовать методы искусственного интеллекта и машинного обучения для решения прикладных задач предметной области	ИД-1 _{ПК-8} Анализирует технологии и программные средства для решения прикладных задач в машиностроении	Анализирует основные методы лазерной термической обработки и умеет определять область применения различных видов лазеров, владеет знаниями по классификации лазеров по типу активной среды

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: _5_ з.е. _180_ акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	36/0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	0/0
Практических занятий/из них практическая подготовка	36/8
Самостоятельная работа	108
Формы контроля	
Экзамен	-
Зачет	-
Зачет с оценкой 7 семестр	да

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Лазеры и лазерное излучение. Виды лазеров. Классификация лазеров по типу активной среды: газовые, твердотельные, жидкостные, полупроводниковые. Режимы облучения и область применения различных видов лазеров. Практическое занятие 1. Основные конструктивные элементы лазеров. Виды лазеров, физические основы лазерного излучения, элементы лазерных технологических установок	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	2/2	-	6	Собеседование
2	Лазеры и лазерное излучение. Основные конструктивные элементы лазеров: активный элемент, система накачки, резонатор. Особенности конструкции и назначение основных конструктивных элементов лазеров.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование
3	Термическая обработка материалов лазерным излучением. Основные методы лазерной термической обработки: поверхностная лазерная закалка, импульсная лазерная обработка (ИЛО), аморфизация поверхностей, оплавление. Особенности и область применения. Практическое занятие 2. Назначение режимов лазерной термической обработки. Методы лазерной термической обработки, поверхностная лазерная закалка, импульсная лазерная обработка, микротвердость материалов	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	2/2	-	6	Собеседование
4	Термическая обработка материалов лазерным излучением. Влияние параметров лазерной обработки на структуру и свойства материалов. Тепловое действие лазерного излучения на материалы. Моделирование процесса лазерной обработки.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование

5	Лазерное поверхностное легирование металлов и сплавов. Особенности лазерного поверхностного легирования и область применения. Наплавка. Напыление покрытий. Практическое занятие 3. Выбор режимов лазерного легирования металлов и сплавов. Основы лазерного легирования металлов и сплавов, свойства материалов, основные виды лазерного легирования, комбинированное лазерное легирование	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	2/2	-	6	Собеседование
6	Лазерное поверхностное легирование металлов и сплавов. Диффузное насыщение элементами из газовой или жидкой фазы. Химическое осаждение из газовой фазы. Способы подачи легирующего элемента в зону лазерного воздействия.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование
7	Технологические лазеры в машиностроении. Основные элементы лазерных технологических установок (ЛТУ): блок излучателя, оптический блок, блок позиционирования, блок управления и питания.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование
8	Технологические лазеры в машиностроении. Требования к технологическим лазерам. Автоматизированные лазерные технологические комплексы. Основные требования по обеспечению безопасности при работе с технологическими лазерами	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование
9	Лазеры, используемые для обработки материалов. Требования к промышленным лазерам. Газоразрядные и твердотельные лазеры в машиностроении. КПД и оптика промышленных лазеров.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование
10	Лазеры, используемые для обработки материалов. Схемы и конструкции технологических лазеров. Излучатели лазеров. Осветительная система. Лампы накачки. Оптические резонаторы. Оптические системы. Схемы систем транспортировки излучения	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование
11	Объемное импульсное лазерное упрочнение (ОИЛУ). Физические основы метода и требования к лазерам, применяемым при (ОИЛУ). Преимущества и недостатки (ОИЛУ). Создание эмпирической базы оптимальных режимов упрочнения. Практическое занятие 4. Определение изменения дефектности структуры после объемного импульсного лазерного упрочнения. Основы метода объемного импульсного лазерного упрочнения (ОИЛУ), тензометрия, рентгеноструктурный анализ, виды дефектности структуры материалов	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	2/2	-	6	Собеседование

12	Объемное импульсное лазерное упрочнение (ОИЛУ). Изменения 3-го рода и внутренних напряжений в материалах. Рентгеноструктурный анализ образцов, прошедших ОИЛУ. Методики проведения лабораторных и производственных испытаний. Практическое занятие 5. Экспериментальная оценка результатов лазерного воздействия Микроструктурный анализ, микродефекты металла либо сплава, микрошлифы, изменения микроструктуры образцов. Практическое занятие 6. Выбор режимов объемного импульсного лазерного упрочнения. Генерация излучения, режимы излучения, виды лазеров, проходная лазерная оптика, непрерывные и импульсные лазеры. Практическое занятие 7. Выбор режимов импульсной лазерной обработки. Структурная технологическая установка (ЛТУ схема лазерной), оптические системы лазеров, многомодовое излучение. Практическое занятие 11. Исследования изменений размеров блоков мозаики материала после ОИЛУ. Размеры блоков мозаики, параметры рентгеновских дифракционных линий, интенсивность пиков. Практическое занятие 12. Исследования изменений микроискажений кристаллической решетки после ОИЛУ. Размеры микроискажений кристаллической решетки, длина волны зондирующего рентгеновского излучения, особенности рентгеноструктурного анализа. Практическое занятие 13. Исследования изменений плотности дислокаций после ОИЛУ. Плотность дислокаций, исходные данные для расчета, исходные и упрочненные образцы, центр тяжести рентгеновских дифракционных линий.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	12	-	6	Собеседование
13	Лазерная сварка. Физические основы лазерной сварки. Преимущества лазерной сварки материалов. Лазерная сварка малых толщин и сварка с глубоким проплавлением. Виды лазеров, применяемые для сварки. Практическое занятие 8. Назначение режимов лазерной сварки. Локализованность излучения, производительность и технологические возможности лазеров, типы сварочных технологических лазеров.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	2	-	6	Собеседование
14	Лазерная сварка. Структурные схемы лазерных сварочных установок и их параметры. Формирование лазерных пучков для сварки. Тепловой расчет процесса лазерной сварки. Производительность лазерной сварки.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование

15	Лазерное удаление и разделение материала. Виды лазеров, применяемых для лазерной прошивки отверстий и пазов, маркировки, лазерной очистки поверхностей. Преимущества и недостатки лазерного удаления материала. Показатели точности, качества и производительности лазерной обработки отверстий. Основные области применения лазерной очистки. Контроль процессов лазерной прошивки и очистки материалов. Практическое занятие 9. Назначение режимов получения отверстий лазерной обработкой. Стадии взаимодействия лазерного излучения с веществом, этапы плавления и испарения материала, условия кристаллизации	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	2	-	6	Собеседование
16	Лазерное удаление и разделение материала. Виды лазерного разделения: резка, термораскалывание и скрайбирование. Лазерная резка с испарением и резка в режиме плавления. Преимущества и недостатки лазерного разделения материалов. Передача и формирование излучения. Оборудование для лазерной резки. Способы передачи лазерного излучения. Технологические параметры лазерной резки материалов. Практическое занятие 10. Выбор режимов лазерной резки материалов. Воздействие лазерного излучения на металл при разрезании, поглощение излучения, плавление и испарение, вспомогательный газ. Практическое занятие 14. Построение графиков показателей надежности работы лазера. Характеристики надежности лазеров: вероятность безотказной работы, плотность распределения отказов, интенсивность отказов. Практическое занятие 15. Определения вероятности безотказной работы лазера расчетно-аналитическим методом. Параметр потока отказов, разность текущего и среднего параметров потока отказов, вероятность безотказной работы. Практическое занятие 16. Определения статистических функций распределения отказов лазеров. Частота отказов лазеров, наименьший интервал времени, среднее арифметическое и среднее квадратическое значения отказов. Практическое занятие 17. Определение теоретической зависимости распределения результатов упрочнения методом наименьших квадратов. Метод наименьших квадратов, принципы решения системы уравнений отказов лазера, регрессионный анализ	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	12	-	6	Собеседование

	Практическое занятие 18. Разработка управляющей программы для автоматического управления лазерной резкой. Функции и кадры программы, программирование скорости подачи рабочего органа, кодирование направления перемещения, выдержка времени.						
17	Аддитивные технологии. Преимущества и проблемы реализации аддитивных технологий. Классификация методов, систем и установок аддитивных технологий. Основы автоматизации процесса послойного создания изделия. Обобщенная схема операций при послойном создании изделия.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование
18	Аддитивные технологии. Специфика работы на разных аддитивных установках. Пути повышения точности воспроизведения моделей и качества поверхности. Тесты производительности и контроля. Сравнительная оценка аддитивных установок по размерам рабочей камеры, точности и времени воспроизведения.	ИД-1 _{ПК-2} , ИД-1 _{ПК-7} , ИД-2 _{ПК-7} , ИД-1 _{П-8}	2	-	-	6	Собеседование
	ИТОГО за 7 семестр		36	36/8	-	108	
	ИТОГО		36	36/8	-	108	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Лазерная техника и аддитивные технологии» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения

всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Борейшо, А. С. Лазеры: устройство и действие / А. С. Борейшо, С. В. Ивакин. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-8994-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/330503>

2. Богданов, А. В. Волоконные технологические лазеры и их применение / А. В. Богданов, Ю. В. Голубенко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 236 с. — ISBN 978-5-507-47811-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/327554>

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Мирошниченко, И. Б. Лазерные технологии : учебное пособие / И. Б. Мирошниченко. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 66 с. — ISBN 978-5-7782-4354-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/216536>.

2. Лазерные аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров, Р. С. Третьяков ; под редакцией А. Г. Григорьянца. — Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. — 278 с. — ISBN 978-5-7038-4976-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172807>.

3. Пинахин, И.А. Основы объемного импульсного лазерного упрочнения инструментальных и конструкционных материалов Электронный ресурс : монография / В.А. Черниговский / И.А. Пинахин. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. — 160 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. — ISBN 978-5-9296-0689-2

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Рукопись методических указаний по выполнению практических работ по дисциплине "Лазерная техника и аддитивные технологии" для студентов направления подготовки 15.03.05.

2. Рукопись методических указаний по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине "Лазерная техника и аддитивные технологии" для студентов направления подготовки 15.03.05.

3. Конспект лекций по дисциплине "Лазерная техника и аддитивные технологии" для студентов направления подготовки 15.03.05 (рукопись).

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

1. [http:// biblioclub.ru/](http://biblioclub.ru/) Университетская библиотека онлайн.

2. <http://www.rsl.ru> – Российская государственная библиотека.

3. <http://www.i-mash.ru> – ресурс машиностроения, каталог стандартов ЕСКД.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	КонсультантПлюс
2	Техэксперт

Программное обеспечение:

1	Операционная система: Альт Рабочая станция К 10
2	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуально-го пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информацион-

но-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.